


LANE
MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
LIBRARY
LEVI COOPER LANE FUND





REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

DRITTER BAND.

Birmensdorf — Cataplasmen.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

MEDICINISCH-CHIRURGISCHES

HANDWÖRTERBUCH

FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. ALBERT EULENBURG
in BERLIN

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

DRITTER BAND.

Birmensdorf — Cataplasmen.

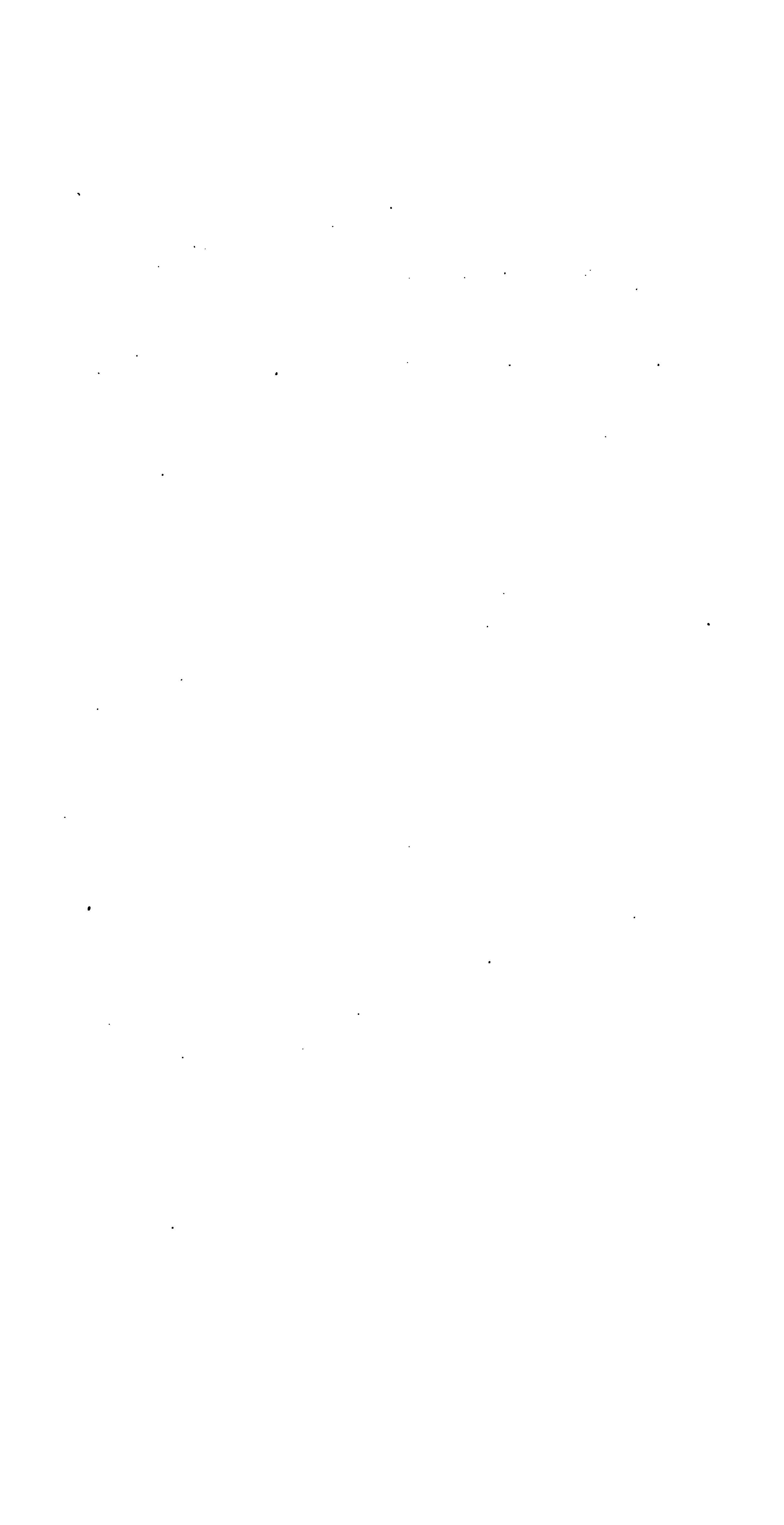
WIEN UND LEIPZIG.
Urban & Schwarzenberg.
1885.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

Nr.	Name	Ort	Fach
1.	Prof. Dr. **Adamkiewicz**	Krakau	Allg. Pathologie.
2.	Prof. Dr. **Albert**, Director der chir. Klinik	Wien	Chirurgie.
3.	Prof. Dr. **Arndt**, Director der psychiatr. Klinik	Greifswald	Psychiatrie.
4.	Primararzt Prof. Dr. **Auspitz**	Wien	Hautkrankheiten.
5.	San.-Rath Dr. **Baer**, Bezirksphysicus und Oberarzt am Strafgefängnisse	Plötzensee	Hygiene u. Medicinalpolizei.
6.	Prof. Dr. **Bandl**	Wien	Gynäcologie.
7.	Geh. Ober-Med.-Rath Prof. Dr. **Bardeleben**	Berlin	Chirurgie.
8.	Prof. Dr. **Karl Bardeleben**, Director des anat. Instituts	Jena	Anatomie u. Histolog.
9.	Docent Dr. **G. Behrend**	Berlin	Dermatol. u. Syphilis.
10.	Prof. Dr. **Benedikt**	Wien	Neuropathologie.
11.	Prof. Dr. **Berger**	Breslau	Neuropathologie.
12.	Reg.-Rath Prof. Dr. **Bernatzik**	Wien	Arzneimittellehre.
13.	Prof. Dr. **Bernhardt**	Berlin	Neuropathologie.
14.	Prof. Dr. **Binz**, Director des pharmacol. Instituts	Bonn	Arzneimittellehre.
15.	Med.-Rath Prof. Dr. **Birch-Hirschfeld**, Director des patholog. Instituts	Leipzig	Allg. Pathologie und pathol. Anatomie.
16.	Prof. Dr. **Blumenstok**	Krakau	Gerichtliche Medicin.
17.	Prof. Dr. **K. Böhm**, Director des Krankenhauses Rudolf-Stiftung	Wien	Hygiene.
18.	Dr. **Maxim. Bresgen**	Frankfurt a. M.	Nasen- und Rachenkrankheiten.
19.	Prof. Dr. **Busch**, Director des zahnärztlichen Instituts	Berlin	Chirurgie.
20.	Prof. Dr. **H. Chiari**	Prag	Pathol. Anatomie.
21.	Prof. Dr. **H. Cohn**	Breslau	Augenkrankheiten.
22.	Docent Dr. **Drasch**, Assistent am physiologischen Institut	Graz	Physiologie.
23.	Dr. **Edinger**	Frankfurt a. M.	Innere Medicin.
24.	San.-Rath Dr. **Ehrenhaus**	Berlin	Pädiatrik.
25.	Prof. Dr. **Eichhorst**, Director der med. Klinik	Zürich	Innere Medicin.
26.	Primararzt Docent Dr. **Englisch**	Wien	Chirurgie (Harnorgane).
27.	Geh. San.-Rath Dr. **M. Eulenburg**	Berlin	Orthopädie.
28.	Prof. Dr. **Ewald**	Berlin	Innere Medicin.
29.	Docent Dr. **Falk**, Kreisphysicus	Berlin	Hygiene.
30.	Prof. Dr. **A. Fraenkel**, Assistent der med. Klinik	Berlin	Innere Medicin.
31.	San.-Rath Prof. Dr. **B. Fraenkel**	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
32.	Oberstabsarzt Dr. **H. Frölich**	Leipzig	Militärsanitätswesen.
33.	Prof. Dr. **Karl Frommann**	Jena	Embryologie.
34.	Prof. Dr. **Fürbringer**, Vorstand der Klinik für Syphilis, Haut- und Kinderkrankheiten	Jena	Innere Medicin und Pädiatrik.
35.	Docent Dr. **Gad**	Berlin	Physiologie.
36.	Prof. Dr. **Geber**	Klausenburg	Hautkrankheiten.
37.	Docent Dr. **W. Goldzieher**	Budapest	Augenheilkunde.
38.	Dr. **Greulich**	Berlin	Gynäcologie.
39.	Docent Dr. **Grünfeld**	Wien	Syphilis.
40.	Med.-Assessor Docent Dr. **P. Güterbock**	Berlin	Chirurgie.
41.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Gurlt**	Berlin	Chirurgie.
42.	San.-Rath Docent Dr. **P. Guttmann**, Director des städtischen Krankenhauses Moabit	Berlin	Innere Medicin.
43.	Prof. Dr. **Heubner**, Dir. der Districts-Poliklinik	Leipzig	Innere Medicin.
44.	Prof. Dr. **Hirschberg**	Berlin	Augenkrankheiten.

45. *Docent Dr.* **Hock**	Wien	Augenkrankheiten.
46. *Ober-San.-Rath Prof. Dr.* **E. v. Hofmann**	Wien	Gerichtliche Medicin.
47. *Primararzt Prof. Dr.* **Hofmokl**	Wien	Chirurgie.
48. *Prof. Dr.* **Hollaender**	Halle	Zahnkrankheiten.
49. *Prof. Dr.* **Th. Husemann**	Göttingen	Arzneimittellehre.
50. *Dr.* **von Jaksch**, *Assistent der medicin. Klinik*	Wien	Innere Medicin.
51. *Prof. Dr.* **Kaposi**, *Director der derm. Klinik*	Wien	Hautkrankheiten.
52. *Med.-Rath Prof. Dr.* **Kisch**	Marienbad-Prag	Balneologie u. Gynäcologie.
53. *Prof. Dr.* **Klebs**, *Director des pathol. Instituts*	Zürich	Allg. Pathologie und path. Anatomie.
54. *Docent Dr.* **S. Klein**	Wien	Augenkrankheiten.
55. *Prof. Dr.* **Kleinwächter**	Czernowitz	Geburtshilfe.
56. *Prof. Dr.* **Klemensiewicz**	Graz	Allg. Pathologie.
57. *San.-Rath Dr.* **Th. Knauthe**	Meran	Innere Medicin.
58. *Kgl. Rath Prof. Dr.* **v. Korányi**, *Director der med. Klinik*	Budapest	Innere Medicin.
59. *San.-Rath Prof. Dr.* **Küster**, *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	Berlin	Chirurgie.
60. *Prof. Dr.* **Landois**, *Director d. physiol. Instituts*	Greifswald	Physiologie.
61. *Dr.* **Langgaard**, *Assistent am pharmacol. Institute*	Berlin	Arzneimittellehre.
62. *Dr.* **Lersch**, *Bade-Inspector*	Aachen	Balneologie.
63. *Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **G. Lewin**, *Director der Klinik für syphilitische u. Hautkrankheiten*	Berlin	Dermatologie und Syphilis.
64. *Docent Dr.* **L. Lewin**	Berlin	Arzneimittellehre.
65. *Geh. Medicinalrath Prof. Dr.* **Leyden**, *Director aer med. Klinik*	Berlin	Innere Medicin.
66. *Prof. Dr.* **O. Liebreich**, *Director des pharmac. Instituts*	Berlin	Arzneimittellehre.
67. *Prof. Dr.* **Loebisch**, *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Innsbruck	Medicinische Chemie.
68. *Docent Dr.* **Löbker**, *Assistent der chirurgischen Klinik*	Greifswald	Chirurgie.
69. *Prof. Dr.* **Lucae**, *Director der Klinik für Ohrenkrankheiten*	Berlin	Ohrenkrankheiten.
70. *Prof. Dr.* **E. Ludwig**, *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Wien	Medicinische Chemie.
71. *Prof. Dr.* **Marchand**, *Dir. des pathol. Instituts*	Marburg	Path. Anatomie.
72. *Docent Dr.* **A. Martin**	Berlin	Gynäcologie.
73. *Geh. Ober-Med.-Rath General-Arzt Dr.* **Mehlhausen**, *Director der Charité*	Berlin	Hygiene.
74. *Prof. Dr.* **Mendel**	Berlin	Psychiatrie.
75. *Prof. Dr.* **Monti**	Wien	Pädiatrik.
76. *Prof. Dr.* **Mosler**, *geh. Med.-Rath und Director der med. Klinik*	Greifswald	Innere Medicin.
77. *Prof. Dr.* **H. Munk**	Berlin	Physiologie.
78. *Docent Dr.* **J. Munk**	Berlin	Physiologie u. medic. Chemie.
79. *San.-Rath Dr.* **A. Oldendorff**	Berlin	Medicinalstatistik.
80. *Dr.* **Oppenheim**, *Assistenzarzt der Nervenklinik am Charité-Krankenhause*	Berlin	Nervenkrankheiten.
81. *Primararzt San.-Rath Docent Dr.* **Oser**	Wien	Magenkrankheiten.
82. *Docent Dr.* **Peiper**, *Assistent der med. Klinik*	Greifswald	Innere Medicin.
83. *San.-Rath Dr.* **Pelmann**, *Director der Rhein. Prov.-Heil- und Pflege-Anstalt*	Grafenberg bei Düsseldorf	Psychiatrie.
84. *Docent Dr.* **Perl**	Berlin	Balneologie.
85. *Docent Dr.* **A. Pick**, *Director der Irrenanstalt*	Dobřan bei Pilsen	Psychiatrie u. Nervenkrankheiten.
86. *Prof. Dr.* **A. Politzer**	Wien	Ohrenkrankheiten.
87. *Prof. Dr. Freiherr* **v. Preuschen von und zu Liebenstein**	Greifswald	Gynäcologie.
88. *Hofrath Prof. Dr.* **W. Preyer**, *Dir. des physiol. Instituts*	Jena	Physiologie.
89. *Prof. Dr.* **Přibram**, *Director der med. Klinik*	Prag	Innere Medicin.
90. *Oberstabsarzt Prof. Dr.* **Rabl-Rückhard**	Berlin	Anatomie.
91. *Prof. Dr.* **Reichardt**, *Director des agricultur-chemischen Institutes*	Jena	Hygiene.
92. *Docent Dr.* **E. Remak**	Berlin	Neuropathologie und Elektrotherapie.

93.	*Geh. San.-Rath Dr.* **Reumont**	Aachen	Balneologie.
94.	*Prof. Dr.* **v. Reuss**	Wien	Augenkrankheiten.
95.	*San.-Rath Docent Dr.* **L. Riess**, *Director des städtischen Krankenhauses*	Berlin	Innere Medicin.
96.	*Reg.-Rath Prof. Dr.* **Alex. Rollett**, *Director des physiolog. Instituts*	Graz	Physiologie.
97.	*Docent Dr.* **Rosenbach**	Breslau	Innere Medicin.
98.	*Prof. Dr.* **M. Rosenthal**	Wien	Neuropathologie.
99.	*Prof. Dr.* **Samuel**	Königsberg	Allg. Pathologie und Therapie.
100.	*Med.-Rath Docent Dr.* **W. Sander**, *Dirigent der städtischen Irren-Siechenanstalt*	Daldorf bei Berlin	Psychiatrie.
101.	*Prof. Dr.* **Fr. Schauta**, *Dir. d. geburtsh. Klinik*	Innsbruck	Geburtshilfe.
102.	*Docent Dr.* **Jul. Scheff** *jun.*	Wien	Mundkrankheiten.
103.	*Prof. Dr.* **Scheuthauer**	Budapest	Path. Anatomie.
104.	*Prof. Dr.* **Schirmer**, *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Greifswald	Augenkrankheiten.
105.	*Prof. Dr.* **Schmidt-Rimpler**, *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Marburg	Augenkrankheiten.
106.	*Reg.-Rath Prof. Dr.* **Schnitzler**, *Director der allg. Poliklinik*	Wien	Kehlkopfkrankheiten.
107.	*Dr.* **Josef Schreiber**	Aussee	Mechanotherapie.
108.	*Prof. Dr.* **M. Schüller**	Berlin	Chirurgie.
109.	*Prof. Dr.* **H. Schulz**, *Director d. pharmacol. Instituts*	Greifswald	Arzneimittellehre.
110.	*Dr.* **Schwabach**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
111.	*Prof. Dr.* **Schweigger**, *Director der ophthalm. Klinik*	Berlin	Augenkrankheiten.
112.	*Prof. Dr.* **Schwimmer**	Budapest	Hautkrankheiten.
113.	*Prof. Dr.* **Seeligmüller**	Halle	Neuropathologie.
114.	*Prof. Dr.* **Senator**, *dir. Arzt am Augusta-Hospital und Charité-Krankenhause*	Berlin	Innere Medicin.
115.	*Prof. Dr.* **Soltmann**	Breslau	Pädiatrik.
116.	*Prof. Dr.* **Sommer**, *Prosector*	Greifswald	Anatomie.
117.	*Prof. Dr.* **Sonnenburg**	Berlin	Chirurgie.
118.	*Prof. Dr.* **Soyka**	Prag	Hygiene.
119.	*Geh. San.-Rath Prof. Dr.* **Tobold**	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
120.	*Prof. Dr.* **Vogl**, *Director d. pharmacogn. Instituts*	Wien	Arzneimittellehre.
121.	*Prof. Dr.* **P. Vogt**, *Director der chirurg. Kinder-Poliklinik*	Greifswald	Chirurgie.
122.	*Prof. Dr.* **Weber-Liel**, *Director der Klinik für Ohrenkrankheiten*	Jena	Ohrenheilkunde.
123.	*Prof. Dr.* **Weigert**	Frankfurt a. M.	Path. Anatomie.
124.	*Reg.- und Med.-Rath Dr.* **Wernich**	Cöslin	Med. Geographie, Endemiol. u. Hygiene.
125.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Westphal**, *Director der psychiatrischen und Nerven-Klinik*	Berlin	Psychiatrie u. Nervenkrankheiten.
126.	*Kais. Rath Prof. Dr.* **Winternitz**	Wien	Hydrotherapie.
127.	*Prof. Dr.* **J. Wolff**	Berlin	Chirurgie.
128.	*Stabsarzt a. D. Dr.* **Wolzendorff**	Nassau	Chirurgie.
129.	*Prof. Dr.* **E. Zuckerkandl**, *Director des anat. Instituts*	Graz	Anatomie.
130.	*Prof. Dr.* **W. Zuelzer**	Berlin	Innere Medicin.



B.

Birmensdorf am Petersberge, Canton Aargau, 1 Stunde oberhalb Baden, und das gegenüberliegende Mülligen. An beiden Orten werden durch Auslaugen des Gypses der dortigen Gruben Bitterwässer gewonnen und auf eine gewisse Stärke (wie's scheint höchstens auf das specifische Gewicht von 1,026 etwa) concentrirt. Die schon ältere Analyse, wonach in 10000 schwefelsaure Magnesia 220, schwefelsaures Natron 70 sein sollen, ist wohl nicht mehr massgebend. Dies Wasser wurde von PFEUFER als vollständiges Ersatzmittel des Püllnaer empfohlen.

B. M. L.

Bisam, s. Moschus.

Biskara-Beule, s. Delhi-Beule.

Bismutum, s. Wismuth.

Bistorta. *Radix s. rhizoma Bistortae*, *Radix colubrina* Natterwurzel, von *Polygonum Bistorta L.*, Gerbsäure und rothen Farbstoff enthaltend; als Adstringens im Decoct (1 : 10) innerlich und äusserlich zu Umschlägen, Einspritzungen, Gargarismen.

Bittermandelöl, s. Amygdalae (1, pag. 388), Blausäure.

Bittersalz, s. Abführmittel, Magnesium.

Bitterwässer. Man bezeichnet als Bitterwässer oder Bittersalzwässer jene Gruppe von Mineralwässern, die sich durch einen sehr hohen Gehalt an schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia auszeichnen. Ausser diesen beiden Salzen kommen noch kohlensaure Magnesia, kohlensaurer Kalk, Chlornatrium, Chlormagnesium und auch salpetersaure Magnesia in hohen Ziffern in ihnen vor. Dieser grossen Menge von fixen Bestandtheilen steht nur ein geringer Gehalt an flüchtigen gegenüber. Freie Kohlensäure ist in den Bitterwässern nicht häufig und dann nur in geringer Quantität vorhanden, Schwefelwasserstoff entwickelt sich in ihnen sehr leicht, wenn eine organische Substanz, wie Stroh, Kork, mit diesen an schwefelsauren Salzen so reichen Wässern durch einige Zeit in Berührung kommt.

Die Bitterwässer stammen meist aus einem, aus zersetztem vulcanischem Gestein oder Gyps bestehenden Mergel und erhalten ihre Bestandtheile durch

Auslaugung mittelst Tagwassers. Durch Einwirkung von schwefelsaurer Kalkerde auf Natron- und Magnesiasilicate bilden sich schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia. Mergellager von zersetztem Basalt und Klingstein und Gyps sind häufige Bildungsstätten von Bitterwasser, so in den Bitterwässerregionen Böhmens.

Die Auslaugung des Mergels findet recht oberflächlich statt. Es sind darum öfter in diesen Mergellagern ausgemauerte Brunnen angebracht, in denen sich das Tagwasser ansammelt und die durch die Zersetzung gebildeten Salze auslaugt. Daher auch der von den atmosphärischen Einflüssen und der Dauer der Berührung des Wassers mit dem Mergel abhängige Wechsel des Salzgehaltes der Bitterwässer.

Die Bitterwässer sind wegen ihrer oberflächlichen Bildung sämmtlich kalte Quellen, zumeist klar, farblos, zuweilen jedoch mit einem Stich in's Gelbliche von unangenehm bitterem, salzigen Geschmacke.

Die physiologische Wirkung der Bitterwässer beruht auf ihrem Gehalte an schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia. Diese beiden Salze haben eine analoge, jedoch beim Bittersalze noch mehr ausgeprägte Wirkung, nämlich stark purgirend, die Secretion des Darmcanales anregend, zugleich die Fäcalmassen verflüssigend, aber auch die Schleimhaut intensiv reizend. Da nach neueren physiologischen Untersuchungen die directe Reizung der Schleimhaut und die Vermehrung der peristaltischen Bewegung durch diese Salze als Ursache ihrer purgirenden Eigenschaft angesehen werden muss, so ist es leicht begreiflich, dass bei dem hohen Salzgehalte der Bitterwässer, zumal wenn sie in grossen Gaben einverleibt werden, die reizende Einwirkung auf die Schleimhaut des Verdauungstractes oft nicht blos eine vorübergehende ist, sondern auch noch nach Entfernung der Salze durch die Stuhlentleerungen zurückbleibt, dass also zu Magen- und Darmcatarrhen Veranlassungen gegeben wird.

Nur in kleinen Gaben wirken die Bitterwässer leicht resolvirend und mässig eccoprotisch, in grösseren Gaben aber drastisch purgirend und den Darmcanal intensiv reizend. Bei längerem Gebrauche wirken sie auch indirect vermindernd auf die Blutmenge, besonders auf die festen Bestandtheile, beschleunigen den Umsatz des Fettgewebes im Körper und beschränken die Fettablagerung.

Ueber die Wirkung eines Bitterwassers, des von Friedrichshall, auf den Stoffwechsel hat MOSLER exacte Versuche angestellt, aus denen Folgendes hervorgeht: Bei einem Gebrauche von 250 Gramm dieses Bitterwassers war die Einwirkung auf die Darmentleerungen schon merklich und wurden diese bei Gebrauch von 500 Gramm ganz wesentlich gesteigert. Die durch das Bitterwasser vermehrten Ausleerungen hatten eine dunklere Farbe, was eine stärkere Gallenausscheidung vermuthen lässt. Die mässig vermehrten Ausleerungen reagiren bald sauer, bald neutral, nie alkalisch, während bei den profusen Ausleerungen die alkalische Reaction hervortritt. Nach dem Aussetzen des Bitterwassers nahmen die Darmausleerungen rasch ab und sanken selbst unter das normale Mittel. Die Harnmenge steigerte sich beim Genusse des Bitterwassers und blieb auch nach dem Aussetzen desselben mehrere Tage bedeutend erhöht; dabei zeigte sich die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes wie des Chlornatrium vermehrt, der Harnsäure vermindert. Grössere Mengen Bitterwassers beschleunigten den Puls, während Athemfrequenz und Körpertemperatur sich nicht wirklich beeinflusst zeigten. Das Körpergewicht nimmt schon bei einem Verbrauche von täglich 250 Gramm Bitterwasser ab und scheint der Schwund vorzugsweise das Fettgewebe zu betreffen. Beachtenswerth ist die Beobachtung, dass das Bitterwasser bei gleicher Quantität, vor dem Frühstück genommen, stärker auf den Darm, nach dem Frühstück genommen, stärker auf die Nieren wirkt.

Die Bitterwässer eignen sich wegen der obengenannten Eigenschaften weniger zu einem eigentlichen curmässigen Gebrauche an den Quellen selbst, als vielmehr zum Hausgebrauche in kleinen Gaben oder als Zusatz zu anderen Mineralwässern, um die purgirende Wirkung mehr hervortreten zu lassen. Die Dosis der „kleinen Gaben“ richtet sich natürlich nach dem Salzgehalte des Bitterwassers und hat sich im Allgemeinen mit 80—160—250 Grm. bestimmen. Am gewöhnlichsten ist die Verordnung, dass Abends oder Morgens ein Weinglas voll davon genommen und dann ein Glas kalten Wassers nachgetrunken wird. So angewendet, bewirkt es täglich ein-, höchstens zweimal ausgiebige Entleerung, ohne die Verdauung wesentlich zu beeinträchtigen. Grössere Dosen von 300 Grm. und darüber werden nur als einmalig anzuwendendes Purgans benützt, um in dringenden Fällen rasch abführend zu wirken.

Mehrfach wurde auch der Versuch gemacht, die Bitterwässer künstlich mit Kohlensäure zu imprägniren, um dadurch den Geschmack derselben zu verbessern und die Belästigung des Magens zu vermindern.

Indicirt sind die Bitterwässer in kleinen Gaben dort, wo es darauf ankommt, durch längere Zeit leicht anregend auf den Darm zu wirken und wo man die Verabreichung von anderen purgirend wirkenden kohlensäurehaltigen oder warmen Mineralquellen wegen der Erregung des Gefässsystems fürchtet, daher vorzüglich bei Abdominalstasen während der Gravidität, sowie bei Unterleibsstockungen in Folge organischer Herzfehler. Es darf aber auch hier die Anwendung nicht zu lange Zeit fortgesetzt werden, um nicht Erscheinungen von Anämie zu bewirken. Grosse Gaben von Bitterwasser und zwar zum einmaligen oder nur wenige Male wiederholten Gebrauche finden ihre Indication bei durch habituelle Ansammlung von Fäcalmassen verursachten belästigenden Folge-Erscheinungen, ferner bei Congestionserscheinungen nach dem Kopfe oder nach den Lungen, sowie bei entzündlichen Krankheiten dieser Organe, wenn es sich um eine auf den Darmcanal zu setzende Derivation handelt.

Bitterwässer sind zum discreten Gebrauche ferner verwendbar bei habitueller Stuhlverstopfung, Abdominalplethora und Hämorrhoiden, übermässiger Fettbildung, Congestionserscheinungen gegen das Centralnervensystem, Lungenemphysem, chronischem Morbus Brightii.

Contraindicirt ist die Anwendung der Bitterwässer bei grösserer Reizbarkeit des Magens und Darmcanales, bei Magen- und Darmcatarrh, bei Neigung zu Diarrhoen, bei anämischen oder in ihrer Ernährung heruntergekommenen Individuen. Diese Contraindicationen sind um so mehr zu betonen, als in letzter Zeit mit der allgemeinen Anwendung der Bitterwässer viel Missbrauch getrieben wird. Denn unter allen Umständen muss man sich die Missstände vor Augen halten, welche mit dem längeren Gebrauche der Bitterwässer stets verbunden sind, nämlich: dass die continuirliche Reizung der Darmschleimhaut leicht chronischen Darmcatarrh hervorruft, dass durch die lebhaft gesteigerte Darmsecretion ein zu bedeutender Säfteverlust veranlasst werden kann und dass, wenn mit dem Gebrauche dieser Wässer aufgehört wird, in der Regel um so hartnäckigere Stuhlverstopfung eintritt.

Gegenüber der immer mehr in Aufschwung kommenden Empfehlung der gehaltreichsten als wirksamsten Bitterwässer möchten wir betonen, dass die eben erwähnten Uebelstände um so prägnanter hervortreten, je reicher das angewendete Bitterwasser an abführenden Salzen ist und je längere Zeit es gebraucht wird. Die drastischen Bitterwässer passen eben nur für kurze Zeit des Gebrauches.

An Bitterwässern ist besonders Böhmen und Ungarn reich.

Bekannte Bitterwässer sind in Alap, Friedrichshall, Gran, Ivanda, Kis-Czeg, Kissingen, Mergentheim, Ofen, Püllna, Rehme, Saidschütz, Sedlitz.

Uebersicht der Bitterwässer nach ihrem Gehalte:

		Schwefels. Magnesia	Schwefels. Natron	Schwefels. Kalk	Chlor-natrium	Chlor-magnesium
		in 1000 Gewichtstheilen Wasser				
Alap	Ober-Alap	3·136	5·711	1·828	4·186	0·942
	Unter-Alap	4·094	18·149	0·260	14·486	—
Friedrichshall		5·1502	6·056	1·346	7·956	3·939
Gran		45·60?	—	0·25	—	—
Ivanda		2·437	12·465	3·341	2·318	—
Kis-Czeg		3·125	13·725	—	1·406	—
Kissingen		5·134	6·054	1·346	7·955	3·933
Mergentheim		5·437	6·676	1·330	16·138	—
Ofen	Arpad	18·065	19·654	—	—	—
	Attila	24·190	33·517	1·715	—	—
	Deak	17·991	14·204	1·513	—	—
	Elisabeth	8·04	14·18	1·23	—	—
	Franz-Josef	24·784	23·188	1·353	—	—
	Hunyadi Janos	24·350	22·551	—	1·30	—
	Hunyadi Laszlo	24·206	22·781	1·629	—	—
	Rakoczy	20·785	14·462	—	—	—
	Szechenyi	11·711	16·556	0·176	—	—
	Szent-Istvan	10·695	12·933	1·228	—	—
	Victoria	32·380	20·954	1·602	—	—
Püllna		12·120	16·119	0·338	—	2·460
Saidschütz		10·961	6·091	1·312	—	0·282
Rehme		5·437	4·380	—	6·170	—
Sedlitz		13·54	—	1·04	—	0·39

Kisch.

Bitumen, s. Theer.

Biuret. ($C_2H_5N_3O_2 + H_2O$.) Dieser Stoff, der als Amid der Allophansäure ($CONH_2 . NH . COOH$), also als $CONH_2 . NH . CONH_2$ aufzufassen ist, bildet sich reichlich, wenn man trockenen Harnstoff vorsichtig auf 150—160° C. erhitzt, und zwar geben 2 Mol. Harnstoff (Urea) 1 Mol. Biuret (daher der Name) und 1 Mol. Ammoniak:

$$\underset{\text{Harnstoff}}{2\,CO(NH_2)_2} = \underset{\text{Biuret}}{CONH_2 . NH . CONH_2} + \underset{\text{Ammoniak.}}{NH_3}.$$

Lange farblose Nadeln, bei 190° schmelzend, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser und in Alkohol leichter löslich. Die charakteristische Biuretreaction besteht darin, dass die wässerige Lösung des Stoffes, mit Natronlauge alkalisirt, sich auf tropfenweisem Zusatz von Kupfersulfatlösung schön roth (rosa-, zwiebel- bis purpurroth) färbt. Diese Reaction lässt sich auch zur Erkennung des Harnstoffes verwerthen, doch giebt letzterer die Reaction nur, wenn er ziemlich rein dargestellt ist. Da Peptone und Propeptone (Hemialbumose) auf den nämlichen Zusatz die gleiche schöne Farbenreaction geben (I, pag. 258), so bezeichnet man im weiteren Sinne die rothe Farbenreaction des Peptons und Propeptons auch als Biuretreaction. Die letztere ist ausserordentlich empfindlich, sie ist auch bei einem Gehalt von nur 0·1% Pepton oder Propepton selbst in dünner Schicht (im Reagensglase) noch deutlich wahrzunehmen. Eiweisslösungen geben unter gleichen Bedingungen in der Kälte nur Blaufärbung, die erst beim Erhitzen in Violett oder Roth übergeht.

J. Munk.

Blackpool, Lancashire, viel besuchtes Seebad. B. M. L.

Blankenberghe (2500 Einw.), 15 Km. östlich von Ostende, Seebad; hinsichtlich der Reinheit der Seeluft und des seichten abfallenden Strandes besser als Ostende. Strand 500 M. lang, wovon 50 M. zu jeder Tageszeit zum Baden geeignet bleiben. Viele Badekarren. Herren und Damen baden gemeinschaftlich, daher wird im Costume gebadet. Auch Warmbäder. An grossartigen Hotels und Miethhäusern fehlt es nicht. Frequenz sehr gross.

B. M. L.

Blankenburg am Harz, braunschweigische Kreisstadt, 290 M. hoch, in hübscher Lage am Abhange des Gebirges, welches in einem Kranz bewaldeter Hügel den Ort schützend umgiebt, eine besuchte Sommerfrische, woselbst auch Fichtennadelbäder eingerichtet sind.

K.

Blankenburg in Thüringen, Städtchen, 237 M. hoch am Eingange in das Schwarzathal, ein klimatischer Sommercurort in geschützter Lage. Durch die Nähe der dicht bewaldeten Berge und den rasch fliessenden Gebirgsbach ist das Klima auch im Hochsommer ein auffallend gleichmässiges. Gelegenheit zu verschiedenartigen Bädern in den Badeanstalten.

K.

Blankenhain in Thüringen, 356 M. hoch, klimatischer Sommercurort, Fichtennadelbäder.

Blaps mortisaga (gemeiner Trauerkäfer oder Todtenkäfer; Familie Melasomata oder Tenebrionidae, Ordnung Coleoptera). Die — der Larve des Mehlkäfers (Mehlwurm) sehr ähnliche — Larve soll sich angeblich im Darminhalte, namentlich kleiner Kinder, mehrfach gefunden haben. (COBBOLD, *On blaps mortisaga as a human parasite,* British med. Journal. 7. April 1878.)

Blase. Anatomie. Die Harnblase *(Vesica urinaria)* sammelt den Harn und entleert ihn periodisch. Die doppelte Leistung, einerseits im Verhältnisse zur zufliessenden Harnmenge sich auszudehnen, und sich andererseits wieder bis zur völligen Vernichtung ihrer Höhle zusammenzuziehen, erfordert die Anwesenheit contractiler Elemente, und diese bilden denn auch als Muskelschichte den dicksten Antheil der Blasenwandung.

Man unterscheidet an der Blase den Scheitel (Vertex) (Fig. 3 *v*), den Körper (Corpus) und den Blasengrund (Fundus) (Fig. 3 *f*); eine vordere, eine hintere und seitliche Wände. Unter Scheitel versteht man den kuppelartig gewölbten obersten Antheil der Blase; aus ihm geht der Harnstrang (Urachus) hervor. Der Blasengrund — ein Terminus den man füglich ganz fallen lassen könnte — entspricht der bauchfellfreien gewölbten Partie der hinteren Blasenwand; er reicht bis an die Blasenmündung *(Orificium urethrale)* und enthält das Blasendreieck *(Trigonum vesicale s. Lieutaudii)*, welches an der Innenfläche der Blase in Form einer dreieckigen Erhabenheit vorspringt. Das Dreieck trägt an den Ecken seiner Basis die Ureterenmündungen; die Spitze des Dreieckes liegt an der Urethralöffnung.

Die vordere Blasenwand ist mehr flach, die hintere mehr gewölbt.

Die seitlichen, dünneren Wände vermitteln den Uebergang zwischen der vorderen und hinteren Blasenwand. — Die Gestalt und Lage der Blase hängt, wie später ausgeführt werden wird, in erster Reihe von ihrem Füllungszustande und der Ausdehnungsfähigkeit ihrer verschiedenen Wandstücke ab; in zweiter Reihe erst kommen Geschlechts- und Altersunterschiede und der Widerstand der Nachbarorgane in Betracht.

Die Capacität der Blase wechselt nach Alter, Geschlecht und Gewohnheit. C. E. J. HOFFMANN, der an 200 Leichen und 120 Lebenden die Capacität der Blase untersuchte, erhielt bei beiden Geschlechtern annähernd dieselben Zahlen. Die männliche Blase fasst nach diesem Autor im Durchschnitt 735 Ccm. an der Leiche und 700 Ccm. am Lebenden, die der Frau 680 Ccm. an der Leiche und 650 Ccm. bei Lebenden.

B a u der Blase. An der Blase unterscheidet man 3 Schichten, und zwar *a)* die Muscularis (s. Media), *b)* die Mucosa und *c)* die Serosa.

a) Die aus glatten Muskelfasern zusammengesetzte M e d i a besteht aus einer äusseren und inneren Längsschichte und aus einer mittleren circulären Schicht.

α) Die äussere Längsschichte (in ihrer Gesammtheit von Alters her als *Detrusor urinae* beschrieben) umgreift als sagittale Muskel - Schleife die grösste Peripherie der Blase und zerfällt nach ihrer Lage an der vorderen und hinteren Blasenwand in ein vorderes und hinteres Muskelband.

An den Seitenflächen fehlen die Längsmuskeln, und dies mag der Grund dafür sein, dass schon unter normalen Verhältnissen die unteren Antheile der Seitenwände als schwächere Stücke in Form von divertikelartigen Ausstülpungen *(Recessus laterales)* ausgebuchtet sind; hierdurch ist auch erklärt, warum pathologische Blasendivertikel vorzugsweise an der seitlichen Wand auftreten (ROKITANSKY).

Der grössere Antheil der Längsmuskeln inserirt an der oberen Peripherie der Prostata, bei der Frau die hinteren Längsbündel am *Septum urethro-vaginale* und an der vorderen Scheidenwand, eine kleinere Portion interferirt mit den Bündeln des *Sphincter vesicae.* Einzelne Längsbündel begeben sich als *Musc. pubo-vesicalis* zum Schambein und zu den Fascien des *Diaphragma pelvis accessorium*, andere wieder gehen vom Blasenscheitel auf den Urachus über.

β) Die Bündel der c i r c u l ä r e n Schicht, welche man zweckmässig in vordere und hintere gruppirt, verlaufen in schräger Richtung um die Blase herum, überkreuzen sich vielfach und bilden, wo sie minder dicht gedrängt lagern, ein Gitterwerk. Je näher der Blasenmündung, desto weniger schräg gerichtet sind die Bündel und an der Blasenmündung selbst verläuft die im Uebrigen auch dichter gefügte Muskulatur beinahe kreisförmig. Diese horizontale, dicht gedrängte Muskulatur, deren innere und untere Partie aus feinen Bündeln besteht, zwischen welchen das Bindegewebe ein engmaschiges Netzwerk formirt, nennt man *Sphincter vesicae;* diese setzt sich auf den prostatischen Antheil der Harnröhre fort, daher der *Sphincter vesicae* besser *Sphincter vesico-urethralis s. vesico-prostaticus* genannt werden sollte.

Innen von den circulären Fasern findet sich eine aus spärlichen Bündeln zusammengesetzte zweite Längsmuskelschichte.

Am Blasendreiecke tritt zur Muskulatur der Blase die der Ureteren hinzu. Sie bilden unter der Schleimhaut eine dichtgefügte, feinfasrige, daher beinahe glatte Muskelplatte, deren Fasern theils bogenförmig von einem Harnleiter zum anderen hinüberziehen, theils convergirend abwärts streben und am prostatischen Theile der Urethra endigen.

Die äussere Schichte der Blasendreiecksmuskulatur besteht aus gröberen Bündeln und wird vom *Sphincter vesicae* gebildet, mit dem sich ein Theil der Ureterenmuskeln durchkreuzt.

Der B l a s e n m u s k u l a t u r fällt die Aufgabe zu, *a)* (durch Dehnung) Raum zu schaffen für den sich ansammelnden Harn, bei gleichzeitigem Verschluss der Blasenmündung und *b)* die Blasenmündung zu öffnen und den Inhalt auszutreiben. Im ersten Acte ist der Sphincter geschlossen und der Detrusor giebt nach, im zweiten Acte tritt das Entgegengesetzte ein: der Sphincter erschlafft und der Detrusor contrahirt sich. Bei der Austreibung des Harnes sind alle Schichten der Muscularis, wenn auch nicht gleichzeitig, beschäftigt, selbst der Sphincter, der zum Schlusse der Harnentleerung sich contrahirt, wird den in der Blasenmündung noch vorfindlichen Harn herauspressen. Die im Gefolge der Contraction eintretende Verkürzung der Blase ist vorzugsweise dem Detrusor zuzuschreiben, aber auch die schräg verlaufenden Bündel der circulären Schichte besitzen eine verkürzende Componente.

Die E l a s t i c i t ä t des *Sphincter vesicae* ist sehr beträchtlich und dauert selbst im Tode noch längere Zeit an. Die volle Blase der Leiche hält ihren Inhalt zurück, und ein von der Prostata aus gegen die Blase vorgeschobenes Instrument stösst an der Blasenmündung auf einigen Widerstand.

Die Erweiterung der Blasenmündung hat man sich vielfach als eine Wirkung des bei seiner Zusammenziehung sich stark anspannenden Detrusor vorgestellt, und HYRTL hat zur Veranschaulichung dieses Vorganges vergleichsweise ausgeführt, dass der Sphincter vom Detrusor so auseinander gezogen wird, wie das Schnürloch eines Tabaksbeutels durch die Finger der ihn öffnenden Hände. Wenn ich einen solchen Mechanismus der Blasenmuskulatur nicht für zutreffend halte, so lasse ich mich hierbei hauptsächlich von nachstehenden Momenten leiten:

1. Der grössere Antheil der Detrusorfasern inserirt sich, mit Umgehung des Sphincter, an der Prostata,

2. bei mässig gefüllter Blase wird ohne Zweifel dem sich zusammenziehenden Detrusor gegenüber der Blasenscheitel weniger Widerstand entgegensetzen, als die von der starren Prostata festgehaltene Blasenmündung, und

3. müsste bei voller Blase, vorausgesetzt, dass obiger Mechanismus in der That zuträfe, der sich während der Todtenstarre contrahirende Detrusor den schwächeren Sphincter überwinden und ein Abfluss von Harn erfolgen.

Ich glaube, dass die Erschlaffung des Sphincter einen von der Detrusorwirkung ziemlich unabhängigen Act der Blasenthätigkeit vorstellt. Die Erschlaffung des Ringmuskels stellt sich unter dem Einflusse des durch die gedehnte Blasenwand gereizten Nervensystems ein. Vielleicht kommt auch die Ermüdung des längere Zeit hindurch zu stark belasteten Sphincter in Betracht. Ist einmal der *Sphincter vesicae* überwunden, dann kann der Harn nur mehr mit Mühe zurückgehalten werden, denn die animalen Muskeln, welche im unmittelbaren Anschlusse an die Blasenmuskulatur die Harnröhre umgeben, besitzen wenig Eignung, längere Zeit hindurch in contrahirtem Zustande zu verharren. Aus diesem Grunde möchte ich der Anschauung, dass beim Blasenverschluss dem *Sphincter vesicae* keine besondere Rolle zufalle, keinen Werth beimessen. —

b) Die Schleimhaut der Blase ist sehr zart, (in der Leiche) blass und an den Basisecken des *Trigonum vesicale* von den schlitzförmigen Ureterenöffnungen, deren laterale Ränder sich in Form von klappenartigen Falten vor dieselben hinlegen, durchbohrt.

Mit der Muscularis ist die Schleimhaut nur lose verbunden. Bei ausgedehnter Blase glättet sich die Blasenschleimhaut, bei contrahirter Blase legt sie sich in zahlreiche unregelmässige Falten. Eine Ausnahme macht nur der Ueberzug des *Trigonum vesicale*, welcher durch straffe Submucosa so fest an der Media haftet, dass hier die Schleimhaut selbst bei contrahirter Blase ihre Glätte beinahe beibehält. In diesem Zustande der Blase ist, nebenbei bemerkt, das Trigonon von einer Rinne umgeben, welche in die Harnröhre mündet.

Das *Ostium urethrale* bildet annäherungsweise einen halbmondförmigen Spalt mit nach hinten gerichteter Concavität. Der Vergleich ist nicht ganz zutreffend, denn die Umrandung des zusammengeschnürten Spaltes wirft im geschlossenen Zustande fünf Wülstchen auf *(Eminentiae urethrales*, BARKOW), drei an der hinteren und zwei an der vorderen Peripherie der Blasenmündung, von welchen das mittlere hintere *(Uvula vesicae)* am grössten ist. Wird die stark ausgedehnte Blase getrocknet, dann fliessen die hinteren Wülstchen zusammen und springen in Form einer halbmondförmigen Klappe gegen die Blasenhöhle vor.

Die Blasenschleimhaut trägt ein mehrfach geschichtetes Epithel, welches, wie PANETH gezeigt hat, je nach dem Füllungszustande der Blase seine Form ändert. Bei contrahirter Blase plattet es sich sammt seinen Kernen ab.

Drüsen kommen namentlich in der Umgebung der Blasenmündung, als Fortsetzung der kleinen Drüsen der *Pars prostatica urethrae* vor und sind schon mit freiem Auge zu erkennen. Sie bilden rundliche Bälgchen, die mit zusammengesetzten Drüsen abwechseln; an den letzteren zweigen vom centralen Hohlraume einige bläschen- oder röhrenförmige Ausstülpungen ab. Auf alle Fälle repräsentiren sie sehr einfache Formen von Drüsen.

Adenoides Gewebe, diffus ausgebreitet oder in Form von Follikeln, gehört nach den Untersuchungen von A. WEICHSELBAUM zu den normalen Vorkommnissen in der Blasenschleimhaut.

c) Als dritte Schichte führt die Blase an ihrer Aussenseite einen peritonealen Ueberzug, dessen nähere Verhältnisse später zur Sprache kommen werden.

Gefässe der Harnblase. Die Arterien der Blase verlaufen, wie alle Arterien, die in Organen mit veränderlichem Volumen eingebettet sind, geschlängelt und stammen aus Zweigen der Hypogastrica; die *Vesicalis inferior* aus der Hypogastrica selbst, die *Vesicalis superior* aus dem nicht obliterirten Stücke der Umbilicalis. Kleinere Blasenarterien gehen aus der *Pudenda communis* und beim Weib aus der Uterina und Vaginalis hervor.

Die Venen, welche sich in vordere und hintere gruppiren, münden in den *Plexus Santorini* und bilden, theils in den Schichten der Blasenwand, theils zwischen denselben Geflechte. An der Blasenmündung sind die submucösen Venen besonders reichlich entwickelt, sie stehen radiär zur Oeffnung und gehen nach unten direct in das Venengeflecht der *Pars prostatica urethrae* über. Einzelne stärkere Zweige dieses Geflechtes ziehen längs der Harnleiter aus der Blase heraus und inosculiren in die Ureterenvenen.

Lymphgefässe sind reichlich vorhanden; sie bilden in der Schleimhaut ein doppeltes Netz, ein oberflächliches und ein tiefes. Das tiefe Netz enthält stärkere Röhrchen und ist nicht so engmaschig als das oberflächliche.

Die Nerven der Blase stammen aus dem *Plexus hypogastricus.* Sie gruppiren sich in obere und untere und enthalten auch spinale Elemente, welche sich ihnen aus dem dritten und vierten Sacralnerven zugesellen. Nach den Untersuchungen von R. MAIER sind den feinsten Verzweigungen der motorischen und sensiblen Blasennerven Ganglienzellen eingestreut. —

Die typische Form der (ausgedehnten) Blase ist vor Allem abhängig von der ungleichmässigen Ausdehnungsfähigkeit der verschiedenen Blasenwandstücke (H. LUSCHKA, C. LANGER); so ist die Blasenmündung nur wenig verschiebbar; auch das Trigonon hat eine unverhältnissmässig geringe Ausdehnungsfähigkeit, während der übrige Theil der Blase sich in bedeutendem Masse ausdehnen lässt (LANGER).

In zweiter Reihe ist die Form der Blase abhängig von ihrem Füllungszustande. Im leeren und dabei contrahirten Zustande verstreicht der Fundus und die Blase bildet einen dickwandigen, kugelförmigen oder ovalen Körper, dessen hintere Wand dicker ist als die vordere. Im stark ausgedehnten Zustande rundet sich der Scheitel kuppelartig ab, der Blasengrund buchtet sich aus und eine gleiche Ausweitung erfahren die unteren Antheile der Seitenwände (pag. 10).

Hinsichtlich der Urethralöffnung haben die Messungen LANGER's ergeben:

1. dass die $2^1/_2$—$3^1/_2$ Cm. vom unteren Viertel der Schoossfuge entfernte Oeffnung sich leichter in verticaler als in sagittaler Richtung verschieben lasse, und

2. dass das Orificium bei gefüllter Blase einen tieferen Stand einnehme. —

Die Blasenmündung, welche bei zusammengezogener Blase am unteren leicht zugespitzten Pole der Lichtung lagert, befindet sich bei mässig gefüllter Blase ungefähr in der Mitte eines Planum, welches dadurch zu Stande kommt, dass die vordere Wand, ähnlich der hinteren, fundusartig ausgeweitet ist (Fig. 2 *f*).

Bei stark ausgedehnter Blase liegt, den Körper in aufrechter Stellung gedacht, das *Ostium urethrale vesicae* am unteren Ende der vorderen Blasenwand (siehe Fig. 3) überhaupt am tiefsten Punkte der Blase, falls nicht der Fundus zu stark ausgedehnt ist.

Die gebräuchlichen Termini (Scheitel, Fundus) können nach dem eben Angeführten nur auf die ausgedehnte Blase mit einiger Berechtigung angewendet werden. Auf die leere Blase passen sie nicht.

In dritter Reihe wäre schliesslich der Einfluss der Beckenwände und der Widerstand der Nachbarorgane auf die Form der Blase zu besprechen.

Die Blase des Neugeborenen ist spindelförmig und besitzt keinen Fundus.

Fixationsmittel der Blase.

Zu den Fixationsmitteln der Blase zählen ausser der Vorsteherdrüse, die die Blase ähnlich wie der Hals den Kopf trägt, *a)* die *Fascia endopelvina* (visceraler Antheil der Beckenfascie), *b)* die *Ligta. vesico-umbilicalia*, *c)* das Bauchfell und *d)* eine kapselartige Bindegewebsplatte.

a) Die *Fascia endopelvina* springt von der seitlichen Beckenwand auf die Beckenorgane über und bildet für dieselben eine Schwebe. Von der Richtigkeit dieser Angabe kann man sich leicht überzeugen, wenn man an einem Präparate das *Diaphragma proprium* und das Bauchfell entfernt und nur die *Fascia endopelvina* im Becken belässt. Die Fascie tritt an die Blase in einer Linie heran, welche vorne die Gegend der Urethralöffnung und seitlich die obere Fläche des SANTORINI'schen Geflechtes tangirt. Ihr vorderer, stärkerer Antheil wird *Ligamentum pubo-prostaticum* genannt.

b) Der Harnstrang und die obliterirten Nabelarterien kommen als Fixationsmittel der Blase kaum in Betracht. Mehr Einfluss hat *c)* das Bauchfell, welches, von der vorderen Bauchwand auf den Blasenscheitel überspringend und die hintere Blasenwand gleich einer Haube umgreifend, bei ausgedehnter Blase schon durch seine Spannung im Stande sein wird, die Blase zu halten.

Der peritoneale Ueberzug bildet im ausgedehnten Zustande mit der vorderen Bauchwand eine Hohlkugel, in welcher die Blase ruht. Die Anatomie dieses Raumes ist aber dadurch complicirt geworden, dass die Anatomen, der Führung RETZIUS' und HYRTL's folgend, angenommen haben, die hintere Wand der Rectus-Scheide endige an der DOUGLAS'schen Linie nicht, sondern schlage sich hier blos nach hinten um, und schliesse sich, die hintere Blasenwand umgreifend, dem Blasenbauchfell an. Hiernach läge die Blase nicht subperitoneal, sondern in einer Ausweitung der Rectus-Scheide, die man nach RETZIUS *Cavum praeperitoneale* nannte.

Ich kann dieser Beschreibung nicht zustimmen, und Jeder, der eine Nachuntersuchung anstellt, wird mir beipflichten, wenn ich sage, dass es nicht gelingt, die hintere Wand der Rectus-Scheide hinter die Blase zu verfolgen.

Dem Bauchfellüberzuge der Blase sind allerdings seitlich und in der Gegend der Samenstränge einzelne fibröse Züge eingewebt, die man aber doch nicht gut von der Rectus-Scheide abzuleiten vermag.

Nach meiner Erfahrung verhalten sich die Dinge in nachstehender Weise:

An der hinteren Wand der Rectus-Scheide lassen sich zumeist zwei *Lineae Douglasii* unterscheiden, eine obere, an welcher die Aponeurose schwächer wird, und eine untere, an welcher die Aponeurose ihren fibrösen Charakter verliert und sich in eine einfache bindegewebige Platte verwandelt. Diese bindegewebige Platte, welche noch einzelne fibröse Bündel enthält, die theils von der *Linea alba,* theils von der Schoossfuge her in dieselbe einstrahlen, zieht, der hinteren Rectus-Fläche angeschlossen, demnach vor der Blase, zur Schoossfuge herab. Ich habe überdies zu bemerken, dass sich von dem, zwischen den beiden DOUGLAS'schen Linien gelegenen Stücke der Rectus-Scheide mit Leichtigkeit noch ein zweites, hinteres Blatt abspalten lässt, welches direct vor der Blase abwärts zieht und sich erst hinter der Schoossfuge in lockeres Zellgewebe auflöst. Im oberen Antheil dieses Blattes verlaufen quere Faserzüge, die, von der *Linea alba* nicht unterbrochen, von einer Seite auf die andere streichen.

Hinter der Blase ist auch eine bindegewebige Platte vorhanden, die man mit einigem Rechte von der *Lamina peritonei externa* (C. J. M. LANGENBECK) ableiten könnte. Dieser *Lamina externa* entsprechend, welche namentlich im Hypogastrium gut entwickelt und durch bandartige Fortsätze seitlich an's Leistenband fixirt ist, besitzt auch das Blasenbauchfell eine äussere bindegewebige Lamelle.

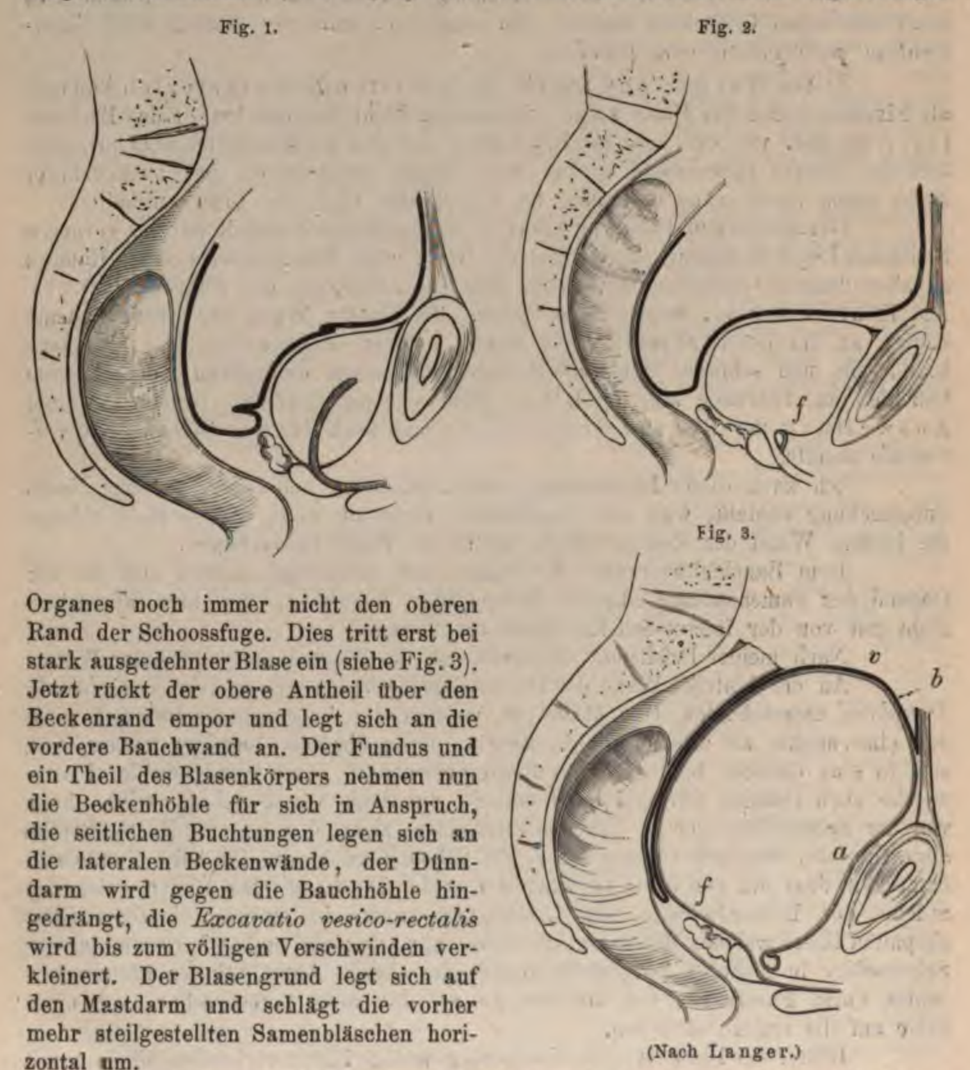
Die Blase liegt demnach ausserhalb des Bauchfelles und hinter der Rectus-Scheide lose, in einer bindegewebigen Hülse, an deren Zusammensetzung

die hintere Wand der Rectus-Scheide und die äussere Lamelle des Bauchfelles concurriren.

Für den hohen Blasenschnitt würde aus dieser Beschreibung folgen, dass man, abgesehen von den bisher angenommenen Schichten, noch eine vor der Blase gelegene Platte zu durchschneiden hat.

Topographie der Blase.

Die Blase liegt im kleinen Becken der vorderen Beckenwand angeschlossen. Im leeren Zustande schmiegt sie sich innig dieser Beckenwand an und erreicht mit ihrem spitzig zulaufenden oder abgerundeten Scheitel den oberen Beckenrand nicht (siehe Fig. 1). Die *Excavatio vesico-rectalis* ist hierbei geräumig. Auch im mässig ausgedehnten Zustande (siehe Fig. 2) erreicht der Scheitel des nun mehr kugelförmigen



(Nach Langer.)

Organes noch immer nicht den oberen Rand der Schoossfuge. Dies tritt erst bei stark ausgedehnter Blase ein (siehe Fig. 3). Jetzt rückt der obere Antheil über den Beckenrand empor und legt sich an die vordere Bauchwand an. Der Fundus und ein Theil des Blasenkörpers nehmen nun die Beckenhöhle für sich in Anspruch, die seitlichen Buchtungen legen sich an die lateralen Beckenwände, der Dünndarm wird gegen die Bauchhöhle hingedrängt, die *Excavatio vesico-rectalis* wird bis zum völligen Verschwinden verkleinert. Der Blasengrund legt sich auf den Mastdarm und schlägt die vorher mehr steilgestellten Samenbläschen horizontal um.

Der Blasenscheitel erhebt sich bei normaler Füllung nicht über die Grenze zwischen dem unteren und mittleren Drittel des Abstandes zwischen Schoossfuge und Nabel empor (Luschka), kann jedoch bei starker Ausdehnung die Mitte desselben erreichen. Bei länger andauernder krankhafter *Retentio urinae* steigt die Blase bis zum Nabel oder noch höher auf, und hat bei gleichzeitiger Schwangerschaft schon zu Verwechslung mit einem hochschwangeren Uterus Anlass gegeben.

So ist es einem hiesigen, vielbeschäftigten Frauenarzte passirt, dass er zu einer Geburt gerufen wurde, welche, trotz des dreitägigen Wartens der Hebamme, sich noch immer nicht einstellen wollte. Bei vorgenommener Katheterisation entleerten sich 5 Liter Harnes und die Geburt erfolgte erst zwei Monate später. —

Der Harnstrang, der bei leerer Blase den höchsten Punkt der Blase einnimmt, nähert sich bei ausgedehnter Blase der vorderen Blasenwand.

Die Lage der Blase, sowie auch die Form ihrer Wände wird, wie im Uebrigen bereits ausgeführt wurde, auch noch von dem Widerstande der Beckenwände und der Nachbarorgane, des Rectum, des Uterus, der Samenblasen und des Dünndarms beeinflusst.

Anlangend den Einfluss der Beckenwände ist zu bemerken, dass wegen der Fixation an der vorderen Beckenwand die vordere Blasenwand im sagittalen Durchmesser sich nicht so stark ausweiten kann, als die hintere. Erstere ist daher auch weniger gewölbt und erhält bei starker Füllung einen Eindruck von Seite der Schoossfuge (Fig. 3 *a*), letztere ist bei der Frau wegen des Uterus, der sich der hinteren Blasenwand anschliesst, weniger gewölbt, wodurch die Blase die Form einer Citrone annimmt.

Ein ausgedehntes und mit festen Stoffen gefülltes Rectum hindert die volle Entfaltung des Blasengrundes. J. G. Garson hat auf experimentelle Weise erfahren, dass bei gewaltsamer Ausdehnung des Mastdarmes die Harnröhre sich streckt und die Blase aus dem Becken herausgehoben wird. Sie liegt in diesem Falle wie die Blase des Kindes, über dem Becken in der Bauchhöhle.

Dass der Uterus die Entwicklung der hinteren Blasenwand hemmt, habe ich bereits besprochen, und dass ein vergrösserter Uterus die Blase nach vorne drängen wird, braucht nicht erst des Genaueren ausgeführt zu werden.

Die Samenblasen und der Dünndarm haben auf die Lage der Blase keinen Einfluss, sondern sind vielmehr von dieser abhängig. —

Verhältniss des Bauchfells zur Blase und zur Bauchwand.

Das Bauchfell tritt entsprechend dem Harnstrange von der Bauchwand auf den Blasenscheitel über und bekleidet die hintere Blasenwand, beim Mann bis an die Basis des Trigonon, beim Weib nur bis zur Grenze zwischen dem mittleren und unteren Drittel. Auch die Seitenwände der Blase sind zum Theile bauchfellfrei, indem das Peritoneum ungefähr blos die vordere, beziehungsweise die obere Hälfte derselben deckt. Da der Scheitel der ausgedehnten Blase zumeist den Urachusansatz überragt, so bildet sich zwischen dem Scheitel und der Bauchwand eine peritoneale Tasche (Fig. 3 *b*). Wichtig ist, dass die vordere Blasenwand ganz bauchfellfrei ist.

An der ausgedehnten Blase ist das Peritoneum glatt und gespannt, an der contrahirten Blase in eine Reihe von queren, neben der Blase befindlichen Falten (Reserve-Falten) gelegt, von welchen die unterste (Douglas'sche Falte) den Mastdarm umgreift und am breitesten ist, weil sie dem Peritoneum entspricht, welches die am stärksten gewölbte Partie der Blase bei ihrer Zusammenziehung abstreift. Neben der Douglas'schen Falte treten mindestens noch vier andere auf, von welchen das eine Paar vom Blasenkörper ausgeht und an der Seitenwand des Beckens schräg abwärts steigt, das andere Paar *(Plica ureterica)* hingegen tiefer lagert und die Harnleiter enthält.

Die Douglas'sche Falte des Weibes entspricht nur mit ihren Seitentheilen der Douglas'schen Falte des Mannes.

Auch an der vorderen Bauchwand ist die Topographie des Bauchfelles je nach dem Füllungszustande der Blase einigermassen verschieden. Bei contrahirter Blase bedeckt das Peritoneum die ganze vordere Bauchwand und auch noch einen Theil der vorderen Beckenwand, während die stark ausgedehnte Blase das wandständige Peritoneum von der Bauchwand so weit abhebt, dass die vordere Blasenwand in ihrer ganzen Ausdehnung sich vorschiebt und eine Eröffnung der Blase ohne Verletzung des Peritoneums gestattet (siehe die Abbildungen).

Ureteren. Von den Ureteren durchsetzen die unteren, 1—2 Cm. langen Stücke die Blasenwand in schräg absteigender Richtung und ist hierdurch ein wirksamer Klappenapparat gegeben. Bei Ausdehnung der Blase werden nämlich die intramuralen Stücke der Harnleiter in Folge des von innen wirkenden Druckes geschlossen.

Literatur. Ausser den Lehr- und Handbüchern der Anatomie: H. C. B. Barkow, Anatomische Untersuchungen über die Harnblase des Menschen. Breslau 1858. — H. Chiari, Ueber das Vorkommen lymphatischen Gewebes in der Schleimhaut des harnleitenden Apparates des Menschen. Jahrb. d. Anat. VI. — M. Dittel, Ueber Enuresis. Med. Jahrb. Wien 1872. (Beweise, dass der *Sphincter vesicae* schlussfähig ist.) — J. Garson, Die Dislocation der Harnblase. Arch. f. Anat. 1878. — C. E. L Hoffmann, Messungen der Capacität der Harnblase. Virchow's Archiv. — G. Jurie, Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Verrichtung der Blase und Harnröhre. Med. Jahrb. 1873. — J. Hyrtl, Notiz über das *Cav. praeperitoneal.* Retzii. Sitzungsb. d. k. Akademie. XXIX. — Kohlrausch, Zur Anatomie d. Beckenorgane. — C. Langer, Zur Topographie d. männl. Harnorgane. Medic. Jahrb. Wien 1862. — B. London, Ueber die Resorptionsverhältnisse der normalen Blasenschleimhaut. Berl. klin. Wochenschr. 1881, Nr. 11 (Epithel). — R. Maier, Die Ganglien in den harnabführenden Wegen der Menschen und einiger Thiere. Virchow's Archiv, LXXXV. — S. Meyer im Handbuch der Phys. Leipzig 1881, V, 2. Theil (Bewegungen der Harnblase). — H. Obersteiner, Die Harnblase und die Ureteren. In Stricker's Handb. d. Lehre von den Geweben. Leipzig 1871. — Paneth, Ueber das Epithel der Harnblase. Sitzungsb. d. k. Akad. LXXIV. Wien 1876. — C. Rokitansky, Lehrb. d. path. Anat III (Adenoides Gewebe). — A. Weichselbaum, Ueber das Vorkommen lymphatischen Gewebes in der normalen Blasenschleimhaut des Menschen. Allg. Wien. Med. Zeit., 1881, Nr. 35. Unter den älteren Anatomen hat insbesondere J. F. Meckel die Muskulatur der Blase in richtiger Weise aufgefasst. Quains, *Elements of Anatomy edit by Allen Thompson*, London 1882, enthält die Anschauungen der englischen Anatomen über den Faserverlauf der Blasenmuskulatur. Ausgezeichnete Abbildungen über die Muskulatur der Harnblase enthält: Santorini, *Septemdecim tabulae*, und Sappey's Grosse Anatomie.

Zuckerkandl.

Blase. Physiologie. Der Verschluss der Blase wurde theils in den muskulösen Elementen des Blasenhalses, theils in der Elasticität aller Gebilde, welche die Blasenmündung der Harnröhre umgeben, theils in den willkürlichen Muskeln der *Pars membranacea* gesucht. Soviel steht fest, dass die muskulösen Gebilde des *Sphincter vesicae* den wesentlichen Verschluss bilden und die willkürlichen Muskeln des häutigen Theiles das Abfliessen des Harnes nur für einige Zeit hintanhalten können. Die Versorgung der Muskel durch Nerven erfolgt für den Detrusor, d. i. die Summe der oberhalb der Harnröhrenöffnung gelegenen Muskeln, wobei die grösste Wirkung der Längsmuskelschichte anheimfällt, aus dem *Plexus lumbalis sympathici* durch den *Plexus hypogastricus*, während der *Sphincter vesic.* seine Fasern aus dem *Pedunculus cerebri* durch die Vorderstränge des Rückenmarkes mittelst der vorderen Wurzeln des 3. und 4. Sacralnerven erhält. Füllt sich die Blase bis zu einem gewissen Grade, so wird reflectorisch die Zusammenziehung des Detrusor erzeugt, während der *Sphincter vesic.* und die Muskeln um den häutigen Theil der Harnröhre erschlafft sind. Der Eintritt dieser Reflexerscheinung hängt von der Sensibilität der Blase ab. Dieselbe ist bei normaler Blasenschleimhaut sehr gering, da wir eine grosse Menge Flüssigkeit, sowie fremde Körper und Instrumente in der Blase ertragen können, ohne dass diese gefühlt werden. Die Sensibilität ist aber auch nach den einzelnen Gegenden sehr verschieden. Am empfindlichsten ist die Umgebung der Harnröhrenöffnung und das *Trigon. Lieutaudii*, weniger der Blasengrund und am geringsten der Scheitel. Die von einigen Beobachtern besonders hervorgehobene Empfindlichkeit der Harnleitermündungen wird von Anderen geleugnet und eigene zahlreiche Untersuchungen der Blase haben keine auffallende Reizbarkeit dieser Stellen ergeben. Die Empfindlichkeit der Blase zeigt sich sowohl bei der Berührung, z. B. durch Instrumente, als auch gegen Ausdehnung sehr verschieden und erklärt letzteres die grosse Verschiedenheit des Harndranges bei sonst normalen Harnorganen. Mit Entzündungsprocessen steigt die Reizbarkeit der Blase. Einen besonderen Einfluss auf die Reizbarkeit der Blase hat der Harn in seiner chemischen Zusammensetzung, so z. B. ist dieselbe bei überschüssiger Harnsäure vermehrt. Nicht minder haben Erkrankungen des

Centralnervensystems darauf Einfluss und muss häufiger Harndrang bei normaler Beschaffenheit der Organe und des Harnes als bedenklich angesehen werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Aufsaugungsvermögen der Blase. Bei normaler Schleimhaut soll dieselbe nach KÜSS, SUSSINI, THOMPSON fehlen, nach CIVIALE fast gleich Null sein. BÉRARD hält sie für geringer als bei den übrigen Schleimhäuten; unbedingt nehmen dieselbe SEGALES, BERT, BROWN-SEQUARD, GUSLER, SUGON an. Die neueren Untersuchungen haben ergeben, dass die Aufsaugungsfähigkeit bei normaler Blase fehlt oder eine höchst geringe ist; sobald aber das Epithelium experimentell oder durch Krankheiten verletzt und entfernt wird, tritt die Resorption sogleich und reichlich ein. ALLING, MICHON, DE MARQUY, MERAIS u. s. w. Letzterer stellt die Aufsaugungsfähigkeit der Blase und Harnröhre gleich und da die Harnröhrenschleimhaut leichter verletzt wird, so tritt von dieser aus leichter Aufsaugung schädlicher Stoffe ein.

Die Bedingungen, unter welchen die Blase normal functionirt, sind: 1. Normale Beschaffenheit des Harnes, 2. ebenso der Schleimhaut, 3. der Blasenmuskeln, 4. der vorliegenden Harnorgane. Wird die Beschaffenheit des Harnes in irgend einer Weise gestört, so äussert sich dieses zunächst in einer Veränderung der Harnentleerung. Vermehrung der Harnsäure mit Abnahme des Wassergehaltes, z. B. bei Nephritis oder umgekehrt bei Pyelitis, äussert sich durch häufigen Harndrang. Ebenso wird die Zahl der Harnentleerungen durch veränderte Reizbarkeit der Schleimhaut beeinflusst, steigt und fällt mit ihr. Dasselbe gilt von der Zusammenziehungsfähigkeit der Blase. Bezüglich der vorliegenden Hindernisse ist die Wirkung eine mechanische.

Blasenkrankheiten. Angeborene Anomalien. Zu denselben gehört das gänzliche und theilweise Fehlen der Blase. Im ersteren Falle besteht der Harnbehälter blos aus einem dünnen Canale des Urachus; zweitens Fehlen eines Theiles oder der ganzen Blase mit verschieden gelagerten Oeffnungen der Harnleiter. Der entwickeltste Fall ist die Einmündung direct in die Harnröhre oder an der vorderen Bauchwand. Hierher würden auch die *Ectopia vesicae* gehören (s. Ekstrophie). Sehr selten wurde die Einmündung der Harnleiter in dem Mastdarme beobachtet. Hieran schliesst sich die abnorme Kleinheit der Blase. Beide Anomalien finden sich gewöhnlich mit anderen Entwicklungshemmungen der Harnorgane. Gewisse Anomalien der Blase, welche sich auf die Verdünnung oder Verdickung der Blasenmuskulatur beziehen, scheinen selten angeboren zu sein, und muss bei Aufstellung derselben auf gewisse Hemmnisse der Harnentleerung Rücksicht genommen werden (ENGLISCH), welche im Fötus bestehen können, später aber schwinden. Dass die Anlage eine verschiedene sein kann, lässt sich nicht leugnen. In der Mehrzahl der Fälle findet sich Atrophie und Hypertrophie der Blasenmuskeln als Folge der später zu betrachtenden Erkrankungen.

Traumen der Blase. Dieselben sind höchst verschiedener Natur, als: Quetschung, Wunden und Zerreissung.

Eine Quetschung der Blase erfolgt bei leerem Zustande derselben nur von innen her, da selbe hinter der Schambeinfuge liegt und durch die Beckenwand vor der Einwirkung der Schädlichkeiten geschützt ist. Die häufigste Ursache ist in solchen Fällen die Anwendung von Instrumenten in der Blase und bei Weibern der durchtretende Kindskopf während der Geburt oder Einkeilung von Geschwülsten im Becken. Ist die Blase dagegen ausgedehnt, so kann eine von vorne her auf die Bauchwand wirkende Gewalt dieselbe leicht treffen, während unter Umständen die früheren Schädlichkeiten von innen her in ihrer Wirkung sich gleich bleiben. Die häufigsten Ursachen der Quetschung sind: Schlag, Stoss, Fall, Ueberfahrenwerden. Die Erscheinungen bestehen in einer Geschwulst an der vorderen Bauchwand, die um so grösser wird, je mehr Harn in der Blase angesammelt ist. Druckempfindlichkeit bei leerer Blase und Steigerung bei Füllung derselben. Häufiger Harndrang oder Harnverhaltung. Die Untersuchung der Blase ergiebt meist nur eine stärkere Reizbarkeit der Schleimhaut. Diese Erscheinungen

können unter entsprechender Behandlung abnehmen, sich aber auch steigern, wenn die Folgen der Entzündung zur Eiterung führen, wodurch ausgebreitete perivesicale Abscesse entstehen. Die Behandlung besteht in der ausgiebigsten Anwendung der Kälte und in symptomatischer bezüglich der Harnentleerung. Kommt es zur Eiterung, so muss die Spaltung der Bauchwand so bald als möglich vorgenommen werden.

Die Wunden der Blase sind bezüglich der Schichten, welche sie durchdringen, unvollständige oder vollständige, je nachdem einzelne oder alle Schichten durchdrungen sind. Die unvollständigen zerfallen in äussere und innere. Es ist entweder nur eine Wand durchlöchert, z. B. die vordere, oder es sind beide, vordere und hintere. Unter complicirten Wunden versteht man solche mit Verletzung von Nachbarorganen oder dem Steckenbleiben von fremden Körpern. Der Ursache nach unterscheidet man: 1. Stichwunden durch Degen, Bajonette, Lanzen, Säbel, u. s. w. 2. Schnittwunden meist durch Instrumente. 3. Quetschwunden aus ähnlichen Ursachen, wie die Quetschungen. 4. Schusswunden. 5. Risswunden, besonders durch Bruchstücke bei Beckenbrüchen. Der Richtung nach wirkt die Ursache von aussen nach innen oder umgekehrt. Die Stelle, an welcher die Blase getroffen werden kann, ist sehr verschieden, doch scheinen bei Verletzungen von aussen nach innen die oberen Theile leichter getroffen zu werden. Von grossem Einflusse bezüglich der Lage der Wunde ist der Füllungszustand der Blase. Die Wunden sind entweder einfache oder mehrfache und bezüglich des Bauchfellüberzuges extra- oder intraperitoneale, je nachdem das Bauchfell unverletzt blieb oder nicht.

Die Erscheinungen der Blasenwunden sind höchst verschieden. Erfolgte die Verletzung von innen nach aussen, so fehlt eine äussere Wunde und beziehen sich die Erscheinungen auf den Harnaustritt in die Umgebung. Umgekehrt zeigt sich eine Hautwunde mit der nach dem verwundenden Instrumente verschiedenen Beschaffenheit, durch welche man verschieden tief, selbst bis in die Blase eindringen kann. Doch lässt sich die Tiefe der Wunden nicht immer leicht bestimmen, da es oft unmöglich ist, dieselben zu sondiren. Denn erfolgt die Verwundung bei voller Blase und entleert sich der Harn auf normalem oder abnormem Wege, so ändert der Wundcanal mit der Zusammenziehung der Blase seine Richtung. Aus diesem Grunde ist die Lage der Hautwunde nicht immer in directer Beziehung zur Blasenwunde. Bei Schusswunden kann die Eintrittsöffnung sich rasch schliessen, um später behufs Ausstossung eingedrungener fremder Körper wieder aufzubrechen. Das Ausfliessen von Blut giebt keine sichere Diagnose der Blasenwunde, da es aus der Bauchwand oder dem subperitonealen Zellgewebe stammen kann. Ist die Wunde eine von aussen perforirende, so gilt mit Ausnahme der Schusswunden, wo jeder Ausfluss fehlen kann, der Harnabfluss als das sicherste Zeichen einer Blasenverletzung. Das Ausfliessen des Harnes ist sehr verschieden nach der Grösse der Wunde und der gegenseitigen Lage der Wunde der Bauchwand und der Blase, sowie nach der Beschaffenheit des Wundcanales, z. B. ob glatt oder gerissen. Der ausfliessende Harn ist in der Regel blutig gefärbt und wird erst nach 1—2 Tagen reiner. Ist die Wunde sehr klein, z. B. bei Stichwunden, so kann der Ausfluss fehlen; bei Schusswunden erst später auftreten. Bei inneren Verletzungen erscheint der Harn blutig gefärbt oder geht reines Blut ab. Bezüglich der Menge des abfliessenden Blutes ist zu bemerken, dass bei Verletzungen der *Arteria epigastrica inf.* dieselbe sehr reichlich sein kann. Die folgenden Erscheinungen beziehen sich auf die Folgen der Extravasate in der Umgebung der Blase, deren entzündlichen Veränderungen mit den Fiebererscheinungen, auf die Entzündung der Blase, des Bauchfelles u. s. w. Kommt es zur Eiterbildung, so erfolgt bei nicht rechtzeitiger Eröffnung nach aussen der Durchbruch in die Blase, Scheide und den Mastdarm. Es werden daher die Erscheinungen der Pericystitis, Cystitis u. s. w. unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen. Zu den Allgemeinerscheinungen gehören noch die Depressionserscheinungen unmittelbar nach der Verletzung. Von Seite der Blase kann noch Harnverhaltung hinzukommen; in der Mehrzahl der Fälle besteht jedoch häufiger Harndrang. Das Bild der Erscheinungen wird complicirter bei gleichzeitigen Verletzungen

des Dünndarms, Mastdarms, des Samenstranges, des Gliedes, der Harnröhre u. s. w., bei Beckenbrüchen. Steckenbleiben der Instrumente oder fremder Körper werden durch die begleitenden Erscheinungen das Bild wesentlich ändern und wird dieses nach der Art der Nebenverletzung verschieden sein. Als sehr schwere Complication muss Harninfiltration mit allen ihren Folgen bezeichnet werden.

Die Prognose der Blasenwunden hängt hauptsächlich von dem Abfliessen des Harnes und der Verletzung des Bauchfelles ab. Ist die Wunde eine nicht perforirende, so kann dieselbe ohne jeden weiteren Zufall heilen, wie die, wenn auch seltenen, spontanen Heilungen beweisen. Ist die Wunde dagegen eine perforirende, so ist die Prognose um so günstiger, je freier der Harn nach aussen abfliessen kann. Kleine Mengen Harnes können abgekapselt werden. Die ungünstigste Prognose ergiebt die gleichzeitige Verletzung des Bauchfelles und Erguss des Harnes in dessen Sack. Früher wurde dieses Ereigniss für absolut tödtlich gehalten (BARTELS), während man jetzt die rasche Eröffnung der Bauchhöhle, mit und ohne Blasennaht, unter antiseptischen Cautelen als hilfebringend betrachtet.

Die Behandlung richtet sich nach der Schwere der Affection. Bei nicht perforirenden, äusseren Wunden genügt bei Sicherung des gehörigen Abflusses des sich möglicher Weise bildenden Eiters der antiseptische Verband, unter Anwendung der Kälte, welche in allen Fällen in der ausgiebigsten Weise gebraucht werden soll. Ist die Verletzung dieser Art von innen her erfolgt, so besteht die Behandlung in gehöriger Regelung des Harnabflusses und Hinderung des Eintrittes der Cystitis und Pericystitis. Ist in diesen und anderen Fällen die Blutung stark, so muss man suchen, derselben Herr zu werden. Bei äusserer Blutung Compression u. s. w. Tamponade (DUPUYTREN'scher Apparat), Blasenschnitt mit und ohne Erweiterung der Wunde. Entfernung der Fremdkörper, was auch für die übrigen Formen gilt. Bei Blasenblutung die anzugebenden Mittel. Als das wichtigste Moment bei der Behandlung der durchdringenden Blasenwunden ist Regelung des Harnabflusses geboten. Geschieht diese nach aussen durch die Wunde, so halte man dieselbe gehörig offen, selbst durch Erweiterung oder Einlegen der Drainröhren neben Einspritzungen antiseptischer Lösungen (Borax 5%, Carbolsäure 1%, Thymol 1—2 auf 1000 u. s. w.). Die Meinungen über den Catheterismus sind sehr getheilt. In der Mehrzahl der Fälle schien der Verweilcatheter als das Angezeigteste. Doch haben die Erfahrungen gelehrt, dass: 1. immer nur weiche Catheter genommen werden sollen, 2. bei längerem Liegen leicht Reizung der Blase mit ihren üblen Ausgängen eintritt. Aus diesem Grunde wurde der Verweilcatheter nur für die ersten 24 Stunden empfohlen (LARREY) und nur bei gleichzeitiger Harnröhrenverletzung für längere Zeit nöthig erachtet (PHILLIPS). In allen anderen Fällen ist es gerathener, den Catheterismus in den nöthigen Zeiträumen zu wiederholen. Die Cauterisation der Wunde hat hauptsächlich den Zweck, um die Wunde offen zu erhalten und die Aufsaugung des Harnes zu verhindern. Als eines der zuletzt in Anwendung kommenden Mittel gilt die Cystotomie, welche entweder als Hypocystotomie oder als *Sectio perinealis* in Anwendung kommt. Erstere entweder sogleich (LARREY-BARTELS) oder bei Eintritt schwererer Complicationen (LE DENTU) in Anwendung zu bringen, ist wegen der Unmöglichkeit der Anfüllung der Blase äusserst schwer und eignet sich besonders zur Entfernung fremder Körper. Die *Sectio perinealis* wurde häufiger bei Verletzung des Mastdarmes, bei fremden Körpern in Anwendung gezogen. Im letzteren Falle nur dann zu vollführen, bevor noch Entzündungserscheinungen eingetreten sind oder wenn diese abgelaufen sind. Die Ausführung beider Operationen wird von der Lage der Wunde abhängen. Zuletzt sei noch der Blasennaht gedacht. Dieselbe wird sich nur in den schwersten Verhältnissen als nöthig ergeben und sind ihre Erfolge noch nicht hinlänglich erprobt.

R u p t u r (Zerreissung) der Blase. Dieselbe zerfällt in die traumatische, durch äussere Ursachen bedingte und in die spontane, durch blosse Stauung des Harnes. Beide zeigen grosse Verschiedenheiten. Eine andere Eintheilung ist

in die complete und incomplete, eine dritte in die extraperitoneale ohne Verletzung des Bauchfelles und intraperitoneale mit Verletzung desselben.

Die traumatische Zerreissung entsteht unter Einfluss der disponirenden Ursachen: gefüllte Blase, besonders in der Trunkenheit, Ausfüllung des Beckens durch die Blase und Anlegen dieser an das Promontorium, weites Becken, bei Einwirkung der verschiedensten Schädlichkeiten, als: Stoss mit dem Fusse, dem Knie u. s. w.; Auffallen auf die Füsse, Druck beim Verschüttetwerden, bei heftiger Zusammenziehung der Bauchmuskeln; Brüche der Beckenknochen, Zusammenziehung der Gebärmutter bei der Geburt. In allen Fällen wirkt die Ursache von aussen nach innen. Die spontane Ruptur setzt immer eine Erkrankung der Blasenwand voraus und erfolgt durch übermässige Zusammenziehung der stark gefüllten Blase. DUPUYTREN vergleicht sie mit den Gebärmutterzerreissungen. Die vorzüglichsten disponirenden Erkrankungen der Blase sind: Uebermässige Ausdehnung, Divertikeln und destructive Processe. Die traumatische Zerreissung findet sich häufiger bei Männern im mittleren Alter, sowohl intra- als extraperitoneal; die spontane dagegen häufiger bei erwachsenen Weibern. Die Richtung der Wunde ist bei der traumatischen Ruptur meist quer und mit unregelmässigen, meist Quetschungen zeigenden Rändern, Vorhandensein von Extravasaten, intra- und extraperitoneal; die spontane dagegen von schiefer Richtung, unregelmässig, rundlich bis eckig, und zarten Rändern.

Der Sitz der Blasenzerreissungen ist sowohl an der vorderen als hinteren Wand. Bei intraperitonealen Zerreissungen ist die Wunde des Bauchfelles grösser als die Muskelwunde und scharf, während die der Muskulatur oft schief ist, so dass kein Harn abfliessen kann. Die Schleimhaut der Blase gewöhnlich blass, runzelig, ohne Zeichen der Entzündung, aber in der Umgebung der Wunde eine Wulst bildend. Nach HOUEL soll die Schleimhaut zuerst zerreissen.

Die Erscheinungen, unter welchen die Blasenzerreissungen auftreten, sind theils locale, theils allgemeine. Die localen sind: Blutunterlaufungen an der Stelle der Einwirkung der Gewalt, locales Gefühl des Zerreissens, des Schmerzes, welcher sogleich oder erst später auftritt. War Harnverhaltung vorhanden, so lässt der Schmerz zuerst etwas nach, steigert sich aber rasch wieder und breitet sich der Harninfiltration entsprechend nach verschiedener Richtung hin aus. Später gesellt sich der Schmerz der Peritonitis hinzu. Die Intensität des Schmerzes ist oft so heftig, dass die Kranken nur gebeugt liegen können. Das subjective Gefühl des Zerreissens tritt in der Unterbauchgegend, aber auch in der Oberbauch- und Herzgegend auf. In Folge der Harninfiltrationen zeigt sich besonders bei extraperitonealen Zerreissungen eine Geschwulst u. zw. um so rascher, je rascher der Harn austritt. Erfolgt dieses nur langsam, so kann der Harn resorbirt werden. Die Geschwulst der Unterbauchgegend ist meist kugelförmig und lässt sich, bei mageren Personen, durch die Bauchwand deutlich fühlen. Der Schall ist entsprechend derselben leer. Manchmal kann man Fluctuation wahrnehmen, welche bei Lageveränderung wechselt. Bei intraperitonealen Zerreissungen kann die Geschwulstbildung ganz fehlen und eine allgemeine Auftreibung des Bauches erfolgen. Wird catheterisirt, so kann die Geschwulst abnehmen. Die Blase erscheint bald leer, bald enthält sie etwas Harn, wenn die Wundrichtung schief ist. Eine der häufigsten Erscheinungen ist, dass Harnverhaltung eintritt, weil sich die Längsfasern bei queren Zerreissungen nicht zusammenziehen können. Die Harnverhaltung kann selbst einen wiederholten Catheterismus nöthig machen. Untersucht man mit dem Catheter, so entleert sich entweder nichts, oder Harn mit Blut, oder nur reines Blut. Gewöhnlich ist der Catheterismus leicht. Gelangt man in die Blase und entleert sich nun eine geringe Menge blutigen Harnes, der bei längerem Verweilen des Catheters klarer werden kann, so fliesst, wenn man den Catheter tiefer einführt und durch den Riss dringt, oft eine grössere Menge ganz klaren Harnes unter Abnahme der Geschwulst ab. Ist die Zerreissung an der hinteren Wand, so fühlt man den Catheter sehr deutlich vom Mastdarme aus. Im weiteren Verlaufe sind die Erscheinungen bei extraperitonealen Zerreissungen von der Harninfiltration

bedingt, als: Zunahme der Geschwulst, der Druckempfindlichkeit, Auftreten des Oedems der Bauchhaut, Ausbreitung der Geschwulst. Bei intraperitonealen Zerreissungen überwiegen die peritonealen Erscheinungen: Aufgetriebensein des Bauches, Schmerz, Ueblichkeiten, Collaps, der aber jetzt andauert, zum Unterschiede jenes vorübergehenden, bei manchen Individuen durch die Verletzung selbst bedingten. Im weiteren Verlaufe sind es die Erscheinungen der Peritonitis (Ueblichkeiten, Erbrechen, Schluchzen) oder die der acuten Nierenentzündung (Coma, Dilirien, Convulsionen), welche als ungünstige Momente hervortreten. Als nicht constante Erscheinungen wären noch hervorzuheben: Ausscheidung der Harnsäure durch den Schweiss, Tenesmus im After, Samenergiessungen; ein äusserliches Zeichen die Haltung des Körpers mit vorgebeugtem Oberkörper und Schmerzen beim Aufrichten. Das Fieber entspricht den örtlichen, entzündlichen und den Begleiterscheinungen der Bauchfell- und Nierenentzündung.

Die Diagnose einer Zerreissung der Blase wird sich aus den angegebenen Erscheinungen stellen lassen. Für die der intra- und extraperitonealen fehlen bis jetzt noch bestimmte Anhaltspunkte. Für erstere sprechen das rasche Auftreten und Ausbreiten der peritonealen Erscheinungen und der Collaps; für letztere mehr die localen Erscheinungen der Blasengegend. Die Berücksichtigung der disponirenden Momente und die Art der einwirkenden Schädlichkeiten werden die Diagnose erleichtern.

Der Verlauf ist ein verschiedener. Liegt die Verletzung an der vom Bauchfell nicht überzogenen Wand, so ist derselbe günstiger, als bei der extraperitonealen der hinteren Wand. Am ungünstigsten verlaufen Verletzungen mit Zerreissung des Bauchfelles. Die Intensität derselben ist eine verschiedene und hängt von der Menge des ausgetretenen Harnes ab. Während ganz kleine Mengen nur umschriebene Entzündungen hervorrufen, entstehen im entgegengesetzten Falle die ausgebreiteten Entzündungen des subperitonealen Zellgewebes bis zum Nabel, den Nieren und Oberschenkel (durch das *Foramen obturatum*) mit Gangrän.

Die Vorhersage wird zumeist durch den Verlauf bestimmt, ist im Allgemeinen ungünstig.

Die Behandlung muss in allen Fällen durch die strengste Antiphlogose unterstützt werden. Ist die Blase an ihrer vorderen Wand eingerissen, so hängt die Behandlung von der Grösse des Extravasates ab. Ist dasselbe klein, so genügt der Catheterismus zur Entleerung des noch angesammelten Harnes, der Blutcoagula und zur Ausspritzung der Blase mit adstringirenden und antiseptischen Flüssigkeiten (was aber immer nur mit kleinen Mengen geschehen darf), um den Blasenriss nicht zu erweitern. Die Einspritzung wird so lange wiederholt, bis die Flüssigkeit rein zurückkommt. Der Catheter bleibt dann liegen, um den Harn gehörig abfliessen zu lassen und die Blase stetig reinigen zu können. Es ist dieses Verfahren vorzuziehen, da das wiederholte Einführen der Instrumente, wegen Reizung des Blasenhalses, oft schwierig ist. Ist der Harnaustritt in bedeutender Menge erfolgt, so hat man die Punction der Ansammlung, ähnlich der *Punctio hypogastrica,* vorgeschlagen. Dieselbe wird nur dann Erfolg haben, wenn die Menge des Harnes an einer Stelle bedeutend ist (SENTEZ entleerte 2600 Grm.). Im Allgemeinen wird der Erfolg ein unsicherer sein und diese Operation durch die Incision der Bauchwand ersetzt werden. HARRISON zieht die *Punctio rectalis* vor, da sie den Harn auf dem kürzesten Weg nach aussen gelangen lässt. Abgesehen von der Schwierigkeit bei mässig oder nicht gefüllter Blase, hat sie vor dem Catheterismus nichts voraus, da sie dem extravasirten Harne oder dem Eiter in der Umgebung der Blase gar keinen Ausweg gestattet. Die Eröffnung der Bauchwand wird in der angegebenen Weise wie beim hohen Blasenschnitte gemacht. Die Frage über die Zeit dieses Einschnittes lässt sich dahin beantworten: Gelingt es nicht nach sehr kurzer Zeit, z. B. 4—6 Stunden, der neuen Extravasation Herr zu werden, so soll man nicht zögern, die Bauchwand zu spalten, um dem Harne freien Ablauf zu gestatten; ohne Verzögerung

hat er zu erfolgen, sobald sich Gangrän des Zellgewebes durch Oedem der Haut u. s. w. offenbart, denn nur so wird es gelingen, weiteren Störungen vorzubeugen. Dasselbe gilt, wenn die Zerreissung der Blase an der hinteren Wand extraperitoneal erfolgt ist, wobei die öftere Rectaluntersuchung uns über die Ausbreitung des Extravasates und der Entzündung Aufschluss giebt. Die folgende Ausführung der Blasennaht unterliegt denselben Bedingungen, wie beim hohen Blasenschnitte. Ist dagegen eine Zerreissung der Blasenwand und des Bauchfells mit Austritt des Harnes in die Bauchhöhle sicher diagnosticirt, so erscheint die Laparotomie angezeigt, um die Eingeweide gehörig reinigen und eventuell die Blasennaht anlegen zu können. Nach den neueren Erfahrungen erscheint diese Operation um so angezeigter und kann mit der Drainage der Bauchhöhle verbunden werden. Zu demselben Zwecke wurde die Punction des DOUGLAS'schen Raumes empfohlen, um den Harn abfliessen zu lassen. Abgesehen von der raschen Ausbreitung des Harnes über die ganzen Eingeweide, besteht noch die Gefahr, dass vom Mastdarme aus septische Stoffe eindringen können. Die Eröffnung der vorderen Bauchwand erscheint daher mehr angezeigt. Ist das Exsudat in der Bauchhöhle bedeutend, so liessen sich beide Operationen combiniren.

Statt der weiten Eröffnung der Bauchhöhle begnügte man sich mit der Eröffnung der Harnröhre oder der Blase vom Mittelfleische aus. Ersteres als äusserer Harnröhrenschnitt bei gleichzeitigen Verengerungen, wo es nicht möglich war, den Catheter einzulegen, letzteres, um den Harn auf dem kürzesten Wege abzuleiten, was zu empfehlen ist.

Neben diesem Verfahren wurde von THORP Calomel mit Opium verordnet. Die Wirkung des Opiums kommt hier zunächst in Betracht, da dadurch die Gedärme in einen Ruhezustand versetzt werden. Dem entgegengesetzt wurden auch Abführmittel versucht. In früherer Zeit verordnete man feuchte Wärme mit grauer Salbe.

F r e m d k ö r p e r d e r B l a s e. Dieselben sind entweder solche, welche sich in der Blase selbst gebildet haben, oder solche, welche von anderer Seite her in dieselbe eingedrungen sind. Erstere werden in dem Artikel B l a s e n s t e i n e speciell behandelt; letztere sollen hier ihren Platz finden. Dieselben gelangen auf die verschiedenste Weise in die Blase: 1. von der Bauchwand her, meist zurückgebliebene Stücke von Instrumenten oder Geschossen; 2. durch die Harnröhre, als chirurgische Instrumente, verschiedene Mittel zur Masturbation (Bleistift, Röhren u. s. w.); 3. von der Scheide aus bei Verletzungen und Masturbation; 4. von dem Mastdarme her; 5. von der Bauchhöhle aus: Extrauterin Schwangerschaft, Cysten, Inclusion u. s. w.; 6. von den anderen Eingeweiden nach Durchbohrung der verlötheten Wand.

Die Art der Fremdkörper ist eine höchst verschiedene: Kleiderfetzen nach Schuss- und Stichverletzungen, Bleikugeln, Knochenstücke bei Fracturen, Metallstücke, Knöpfe, Glasperlen, Stahlstäbe, Pfeifenrohre, Elfenbeinstäbe, Früchte: Kornähren, Erbsen, Bohnen, Zwetschkenkerne, verschiedene Instrumente, welche in der Blase abgebrochen sind, elastische Sonden, Guttapercha-Catheter, Steinzertrümmerungsinstrumente, Arme der HUETER'schen Zange, Aetzungsinstrumente u. s. w., Pessarien, Nadeln, Würmer und die verschiedensten Bestandtheile des Darminhaltes, sowie Gallensteine.

Was die Erscheinungen anlangt, so können Fremdkörper lange Zeit in der Blase verweilen, ohne die geringsten Schmerzen zu verursachen und vergessen die Kranken oft den ersteren Schmerz sehr rasch. Die Erscheinungen treten dann meist acut auf, entsprechen einer acuten Cystitis, später mehr der chronischen oder der Steinkrankheit. Nur in seltenen Fällen bilden dieselben eine zusammenhängende Reihe. Der Schmerz zeigt sich nicht nur in der Blase, sondern auch in der Gegend der Schambeinfuge, sowie im Mastdarme in den verschiedensten Formen und Steigerungen bei den verschiedensten Körperbewegungen. Der Harndrang ist sehr heftig, und zwar um so heftiger, je leerer die Blase ist, da der fremde Körper näher dem Blasenhalse rückt. Nur in seltenen Fällen kommt es

zur Harnverhaltung. Die Blasenblutung ist geringe und von der Beschaffenheit des Fremdkörpers abhängig. Nur selten werden wir im Stande sein, denselben vom Mastdarme aus zu fühlen. Die Erscheinungen entsprechen später im Allgemeinen dem Blasencatarrh.

Die Lage der Fremdkörper ist eine höchst verschiedene und hängt selbe von der Grösse, dem Gewichte und der Form u. s. w. ab. Bei voller Blase können sie ihre Lage häufig wechseln und werden bei der Harnentleerung gegen den Blasenhals gedrängt, ja selbst eingekeilt.

Die Diagnose ist bei Vorhandensein von anamnestischen Angaben meist leicht; wo selbe aber fehlen, wird meist ein einfacher Blasencatarrh oder eine Steinkrankheit angenommen. Die Erkenntniss erfolgt in solchen Fällen meist nur durch die Instrumentaluntersuchung, die in derselben Weise wie bei der Steinkrankheit vorgenommen wird. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erkenntniss der Art des Fremdkörpers zu legen sein, da dadurch wesentlich die Behandlungsweise bedingt wird.

Da ein spontaner Abgang selten erfolgt (VALLENIER, CLAUDIUS, MORGAGNI), so müssen dieselben mit gewissen Instrumenten mit und ohne Eröffnung der Blase entfernt werden.

Die einfachste Behandlung besteht in der Entfernung durch die Harnröhre. Dieselbe geschieht mittelst zangenförmiger Instrumente (FABRICIUS HILDANUS, HUNTER, CL. COOPER, PITHA), Polypenzange (DESAULT), Instrumente, ähnlich dem CIVIALE'schen Lithotripter, Zangen mit gegliederten Enden (WEISS'scher Forceps, NÉLATON'S Extracteur, LEROY D'ETIOLLE'schen *Brisc. pierre à rotation)*. Nicht selten wird die Anwendung dieser, wie der folgenden Instrumente, durch den in den Mastdarm oder die Scheide eingeführten Finger erleichtert, um den Fremdkörper besser fassen zu können. In manchen Fällen gelang es, den Fremdkörper durch Einspritzungen von Wasser, Oel, schleimigen Lösungen, Quecksilber in die Blase beweglicher zu machen. Auch durch den Catheter mit grossen Fenstern suchte man insbesondere Nadeln zu fangen und auszuziehen und änderte zu diesem Behufe den Catheter dahin ab, dass die Oeffnung an der Spitze lag und durch denselben Häkchen, Schlingen u. s. w. eingeführt und der Fremdkörper gefasst wurde. Diesem ähnlich waren Instrumente nach Art der Schlingenschnürer. Um sicherer in die Blase zu gelangen, wurden Steinzertrümmerungsinstrumente in Anwendung gezogen (LEROY D'ETIOLLE, MERCIER). Da es trotz der grössten Mühe nicht möglich war, die Fremdkörper in die Richtung des Instrumentes zu bringen, haben verschiedene Chirurgen die früheren Instrumente noch dahin verbessert, dass es möglich ist, die Achse des Fremdkörpers in die des Instrumentes zu bringen (LEROY D'ETIOLLE, MATHIEU, COLLIN). Für weiche Körper, z. B. abgebrochene Catheterstücke, eignet sich ein einfaches Steinzertrümmerungsinstrument oder die ähnlich gebildeten von LEROY D'ETIOLLE (Plicateur) und MERCIER *(Plicateur à crochet)*. Bei Fremdkörpern, welche sich mit Niederschlägen belegt haben, werden die aufgelagerten Schichten am besten zuerst zertrümmert und die Fremdkörper in der früher angegebenen Weise durch die Harnröhre ausgezogen. Da die gewöhnlichen Steinzertrümmerungsinstrumente die gefassten Körper derart krümmen, dass die freien Enden nach vorne stehen und am Blasenhalse ein Hinderniss finden, hat man dieselben in entgegengesetzter Weise construirt, so dass der weibliche Theil vorne, der männliche hinten liegt. Erfolgte die Auflagerung um harte Körper, so suchte man dieselben ebenfalls zu verkleinern und die Bruchstücke auszuziehen.

Nicht immer gelingt es jedoch, die fremden Körper in dieser Weise zu entfernen, theils weil die Instrumente nicht zur Hand sind, theils, weil die Blase ein längeres Verweilen von Instrumenten in derselben nicht verträgt, theils, weil die Fremdkörper eine solche Grösse oder Beschaffenheit haben, dass sie in der früheren Weise nicht beseitigt werden können. In solchen Fällen macht man die Entfernung durch die verschiedenen Formen der Steinschnitte. Der äussere Harnröhrenschnitt wird manchmal zur Abkürzung des Weges vorgenommen oder um

den Fremdkörper mit Instrumenten leichter zu fassen. Unter den Formen des Steinschnittes ist der Medianschnitt und hohe Blasenschnitt am häufigsten geübt. Letzterer kommt jetzt immer mehr, besonders in Frankreich, in Schwung. Der Steinschnitt wird jedoch von allen Chirurgen erst empfohlen, wenn die Versuche, den Fremdkörper auszuziehen, vergeblich sind.

Als eine besondere Art von Fremdkörpern müssen die mit dem Harne abgehenden Haare bezeichnet werden: *Trichiasis vesicae.* Die Zahl der bis jetzt sicher beobachteten Fälle ist noch eine geringe, da in manchen älteren Fällen Täuschungen unterlaufen sein mögen, wie mit dem Abgange von Steinen mit dem Harne, die von aussen eingeführt worden waren. Dieselben sollen sich theils auf der Blasenschleimhaut entwickeln, theils stammen sie aus Cysten, und zwar aus Dermoidcysten, und bilden dann eine *Inclusio foetus* oder entstammen aus Dermoidcysten der Eierstöcke, welche in die Blase durchgebrochen sind. Neben den Haaren finden sich in solchen Fällen öfter auch Knochenstücke beigemengt oder werden bei den Leichenuntersuchungen gefunden. Der Abgang der Haare ist in der Regel ein zeitweiliger und mit mehr oder weniger heftiger Blasenreizung verbunden, die sich in nichts von der aus anderen Ursachen unterscheidet.

Blasenentzündung (Cystitis). Die entzündlichen Processe sind an der Blase die häufigsten und beziehen sich auf die einzelnen Schichten oder Abschnitte der Blase oder auf alle. Man unterscheidet daher die *Cystitis mucosa, muscularis, serosa* und die Pericystitis. Ebenso unterschied man eine *Cystitis colli vesicae* und der ganzen Blasenschleimhaut und nach dem Verlaufe eine *Cystitis acuta* als: *idiopathica, symptomatica, traumatica* und die *chronica.* Endlich wurde eine Eintheilung nach den verschiedenen Stadien versucht: als *mucosa, suppurativa (blennorrhoica), putrida, crouposa, diphtheritica, ulcerosa, gangraenosa.* So richtig es ist, alle diese Unterschiede zu machen, so findet sich doch selten nur eine Form vor, sondern erscheinen verschiedene Stellen verschieden afficirt.

Die pathologischen Veränderungen sind nach den beiden Hauptformen als acute und chronische verschieden. Bei der acuten Form erscheint die Blasenschleimhaut verschieden geröthet (hellroth bis dunkelbraunroth), mit zahlreichen ausgedehnten Gefässen, sammtartiger Oberfläche und leicht blutend. Das submucöse Zellgewebe erscheint infiltrirt, wodurch beide Schichten verdickt, starrer, derber geworden sind und die ganze Schleimhaut dicker erscheint. Durch Infiltration des submucösen Zellgewebes wird die Verbindung der Schleimhaut mit der Muskelhaut eine festere. Die Muskelhaut erscheint in Folge der Wucherung des intermuskulären Zellgewebes ebenfalls dicker und starrer, weniger ausdehnsam. In Folge der stärkeren Gefässerweiterung bilden die Capillaren deutliche Netze und nicht selten finden sich neben den Gefässen Blutextravasate. Die Absonderung besteht anfangs in einer vermehrten Schleimabsonderung, die sich als eine stärkere Wolkenbildung im Harne zu erkennen giebt. Allmälig tritt mit Vermehrung der Schleimabsonderung Eiterbildung ein. Zuletzt erfolgen die croupösen Auflagerungen, die sich in den schwersten Fällen zur Gangrän steigern, so dass die ganze Blasenschleimhaut eine fetzige Masse bildet, nach deren Abstossung ausgebreitete Geschwüre zurückbleiben. Nicht selten kommt es zur Abscessbildung. Bei der chronischen Form erscheint die Blasenschleimhaut nur sehr wenig, oder gar nicht geröthet, sondern im Gegentheile oft sogar auffallend blass. Nur hie und da sieht man, besonders am Blasenhalse, ein ausgedehntes Gefäss. Aus diesem Grunde kann die Schwellung der Schleimhaut, wenn sie nicht in Folge seröser Infiltration erfolgt, gänzlich fehlen, ja die Schleimhaut sogar dünner erscheinen, ähnlich einer serösen Membran. Ist die chronische Form aus der acuten hervorgegangen, so erscheint die Blasenschleimhaut bläulich, grau, grünlich bis schwarz. Die Consistenz ist verschieden. Die Verdickung der Blase tritt nicht gleichmässig auf, sondern meist partiell und sehen wir daher häufig Wucherungen in papillärer und Faltenform; ersteres besonders bei der ulcerösen Form. Dagegen kommt es in der

chronischen Form sehr häufig zur Vergrösserung der Blasenmuskeln und erscheint an der Blasenfläche ein deutliches trabeculäres Gewebe mit Divertikelbildung. Die früher angegebenen destructiven Formen finden sich erst in späterer Zeit und sind meist Folge fremder Körper. Dasselbe gilt von den Erscheinungen der Pericystitis. Nicht selten treten in der chronischen Blasenentzündung acute Nachschübe mit den oben angegebenen Veränderungen ein. Die Infiltration des umgebenden Zellgewebes ist meist geringer. Aus allen diesen Gründen erscheint die Blasenwand als Ganzes verdickt, ja in sehr vielen Fällen sogar verdünnt.

Die Ursachen der Blasenentzündung sind sehr mannigfach und lassen sich in allgemeine und locale (HACHE) eintheilen, oder nach Anderen in mechanische, chemische und fortgepflanzte (von anderen Organen, PITHA). Die erstere Eintheilung erscheint als die bessere und soll hier im Folgenden durchgeführt werden. Unter allgemeinen Ursachen sind jene zu verstehen, welche in einer geänderten Blutbeschaffenheit oder in einer Allgemeinerkrankung des Körpers bestehen und sich daher als Begleiterscheinungen dieser darstellen. Dahin gehören: Infectionskrankheiten, Rheumatismus und Gicht. Die localen Ursachen haben ihren Sitz in der Blase selbst, in den übrigen Harnwegen oder pflanzen sich von den benachbarten Organen fort. Sie zerfallen daher in Traumen, Fremdkörper, geänderte Harnbeschaffenheit, Entzündungen, Neoplasmen. Zu den Infectionskrankheiten, welche von Cystitis begleitet sein können, gehören der Typhus, die Cholera, die Blattern, der Scharlach, die epidemische Entzündung der Ohrspeicheldrüse (KOCHER), die Septicämie und Pyämie und endlich noch jene Form, welche nach dem Catheterismus durch Einführen gewisser Mikroorganismen entsteht. Hinzuzufügen wäre noch die Pneumonie (ENGLISCH), der Rothlauf, die phlegmonösen Entzündungen des Zellgewebes. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Blasenentzündungen bei den genannten Erkrankungen vorkommen, doch muss es unentschieden bleiben, ob die Blase selbst primär erkrankt oder die Niere. Es scheint nicht unwahrscheinlich, dass die Erscheinungen der Nierenaffectionen geschwunden sind, wenn die der Blasenerkrankung auftreten, da sie für den Kranken bemerkbarer sind (ENGLISCH): denn Aehnliches findet sich bei der genuinen Nephritis vor. Nicht selten wird diese Form von einer Harnverhaltung eingeleitet. Es spricht dafür das ähnliche Verhalten der Blasenentzündung bei Rheumatismus, sowohl des acuten als chronischen, wo bei ersterem ebenfalls eine Harnverhaltung die Einleitung bilden kann. Ob bei der eigentlichen Gicht die begleitenden Erscheinungen von Seite der Blase nicht blos auf der geänderten Beschaffenheit des Harnes beruhen, müssen erst weitere Untersuchungen klarstellen. Bis jetzt wird von Vielen der ursächliche Zusammenhang noch geleugnet.

Die weitaus häufigsten Ursachen bilden die localen. Die Traumen wirken entweder von aussen nach innen oder von der Blasenhöhle aus. Zu ihnen gehören die Quetschungen, Wunden durch die verschiedensten verletzenden Werkzeuge oder durch Instrumente beim Steinschnitte, beim Catheterismus, bei der Steinzertrümmerung u. s. w. Quetschungen müssen immer einen gewissen Grad erreichen, um eine Blasenentzündung hervorzurufen; Wunden, z. B. beim Steinschnitte, verlaufen oft ohne jede Entzündung und scheinen dabei die Infectionen durch Mikroorganismen in Betracht zu kommen. Nicht selten folgt Blasenentzündung dem Drucke des Kindskopfes während der Schwangerschaft und der Geburt, oder bei der Retroflexion der schwangeren Gebärmutter. Auch die abnorme Lage der Blase in Vorlagerungen kann diese Erkrankung hervorrufen. Aehnlich den Traumen verhalten sich die Fremdkörper und Blasensteine, wie bereits an anderer Stelle auseinandergesetzt wurde. Die Wirkung der Neubildungen beruht nicht allein auf der mechanischen Reizung der Blase, sondern gewiss auch in der geänderten Gefässvertheilung, wie dies insbesondere für die Tuberculose angenommen werden muss. Mit dem Zerfalle steigert sich die Blasenentzündung. Kommt es aus was immer für einem Grunde (Krankheiten der Vorsteherdrüse, mangelhafte Contraction der Blase bei Erkrankungen des Rückenmarkes, der Gefässnerven, nach schweren

Erkrankungen, bei Hindernissen in den vorderen Harnwegen u. s. w.) zur Harnverhaltung, so kann, selbst ohne erfolgte Einführung eines Instrumentes, durch die übermässige Ausdehnung der Blase und den Reiz des angesammelten Harnes in der folgenden Zeit eine Entzündung der Blase entstehen. Die schwersten Formen treten auf, wenn eine lange Zeit ausgedehnte Blase plötzlich entleert wurde. Zur gehörigen Entleerung der Blase gehört nicht nur die normale Beschaffenheit derselben, sondern auch die des Harnes. Wir sehen daher bei geringen Veränderungen der Zusammensetzung des Harnes zuerst Störungen in der Harnentleerung auftreten und erst später die Veränderungen der Schleimhaut folgen. Es gehört dahin die Alkalescenz des Harnes, wie sie nicht selten nach Stauung, bei mangelhafter Ernährung oder Stuhlverhaltung vorkommt. Gewöhnlich sind es aber fremde Beimengungen, welche einen heftigeren Reiz auf die Blase ausüben und zur Entzündung führen. So wurde diese beobachtet beim Gebrauchen der Canthariden in der verschiedensten Anwendungsform, der Senfteige oder Pflaster, des Chinin, des Jodkali, der Opiate, besonders des Morphins, der Balsamica und der Diuretica. Dasselbe gilt, wenn die Beimengung von anderer Seite als der Niere her erfolgt, z. B. vom Darm, der Scheide, von Abscessen, von Gefässzerreissungen aus und beruht dann auf Zersetzung des Harnes in der Blase. Auch eine Vermehrung der normalen Bestandtheile des Harnes, z. B. der Harnsäure, noch mehr der Phosphate bedingt Blasenreizung. Inwieweit die die Verbrennung, die Erkältung, den Alkoholismus begleitenden Blasenentzündungen auf einer geänderten Beschaffenheit des Harnes beruhen, bedarf noch sorgfältiger Untersuchung.

Alles, was Congestion der Blase oder der Nachbarorgane erzeugt, kann, im letzteren Falle durch Fortpflanzung, Blasenentzündung erzeugen. Dahin gehören: Missbrauch im Geschlechtsgenusse, Masturbation, Entzündung der Harnröhre, der Scheide, des Zellgewebes in der Umgebung der Blase, des Bauchfelles, des Mastdarmes, Verengerungen der vorderen Harnwege. Als eine der häufigsten Ursachen muss die Blennorrhoe der Harnröhre speciell hervorgehoben werden.

Die Erscheinungen sind verschieden nach der Form als acute und chronische Blasenentzündung und beziehen sich auf Schmerz, Geschwulst, Harndrang, Harnentleerung, Allgemeinerscheinungen, Complicationen und Harnbeschaffenheit. Bei der acuten Blasenentzündung zeigt sich spontan Schmerz in der Gegend der Symphyse, in der unteren Bauchgegend, seltener im Mittelfleische und dem Mastdarme, welcher sich mit der Ausdehnung der Blase und bei Druck steigert. Sehr selten lässt sich die stark zusammengezogene Blase bei schlaffen Bauchdecken fühlen, wenn bereits eine Infiltration der Umgebung erfolgt ist. Der Harndrang tritt häufig ein, steigert sich immer mehr und wird in den schwersten Fällen anhaltend, ist äusserst schmerzhaft, und zwar umsomehr, je mehr der Blasenhals afficirt ist, so dass die Harnentleerung oft nach je 10—15 Minuten erfolgt. Diese ist meist schmerzhaft und am Ende von einem heftigen krampfartigen Gefühle begleitet. Die Menge des entleerten Harnes wird immer kleiner und gehen zuletzt jedesmal nur einige Tropfen ab. Je mehr die Muskelhaut der Blase ergriffen wird, umsomehr steigert sich auch der Harndrang. Nicht selten entleeren sich mit dem letzten Harntropfen einige Tropfen Blut. Der Harn ist anfangs blos concentrirter, erhält später eine Beimengung von Schleim, dann von Eiter und Blut. Kommt es zur Bildung von Membranen, so werden dieselben in kleinen oder grossen Fetzen ausgestossen. In demselben Verhältnisse trübt sich der Harn, erhält Beimengungen von Epithelien und später von Detritus. Die Eiterzellen erscheinen anfangs hell, wenig granulirt, dann steigert sich die Trübung des Protoplasma, die Eiterkörperchen werden starrer, die Kerne sichtbarer, endlich erfolgt der Zerfall in eine granulirte Masse, welche sich dem schleimigen, fadenziehenden Harne beimengt und das missfärbige Aussehen desselben bedingt. Die gleichen Veränderungen erleiden die Blasenepithelien, deren Menge sich anfangs rasch steigert. Erfolgt Zerfall der Blasenschleimhaut u. s. w., so mischen sich dem Harne gangränöse Fetzen bei. In der Regel ist die acute Blasenentzündung von Fieber begleitet, welches nach

einigen Tagen sich vermindern kann, um beim Uebergreifen der Entzündung auf das subperitoneale Zellgewebe von Neuem anzufachen. Die anderen begleitenden Erscheinungen, als: Delirien, Coma, Convulsionen, Erbrechen, Abführen, Schluchzen beziehen sich mehr auf die begleitende Nierenaffection.

Wesentlich anders gestalten sich die Erscheinungen beim chronischen Catarrh. Oft tritt von Seite der Blase keine Erscheinung auf und als die einzige ist eine veränderte Beschaffenheit des Harnes vorhanden. Selbst in vorgeschrittenen Fällen kann der Schmerz noch fehlen, ist aber, so lange es nicht zu weitgehenden Zerstörungen der Schleimhaut kommt, geringer und äussert sich als ein Druck, ein Schwergefühl, ein Unbehagen in der Gegend der Symphyse, des Mittelfleisches oder der Blasengegend. Derselbe steigert sich mit der Zunahme des Processes, erscheint dann stichweise mit Ausstrahlung in die Umgebung, besonders der Glans u. s. w.; nur selten wird er dauernd. Ebenso ist er geringer bei der Harnentleerung. Der Harndrang ist abhängig von der Reizung der Schleimhaut und der Muskelhaut. Anfangs nicht häufig, kann er sich bis zur Unerträglichkeit wie bei der acuten Form steigern. Die Harnentleerung erfolgt meist leicht; kann aber durch herabgesetzte Zusammenziehungsfähigkeit der Blase erschwert, ja sogar unmöglich werden und Harnverhaltung eintreten. Insbesondere sind die Fälle zu beachten, wo sich die Harnverhaltung allmälig entwickelt und immer noch ein Theil des Harnes entleert wird *(Retentio incompleta)*, welcher Zustand ausser der allmäligen Füllung der Blase keine anderen Erscheinungen hervorrufen kann. Während durch lange Zeit hindurch die unvollständige Harnentleerung noch innerhalb gewisser Zeiträume erfolgt, werden diese immer kleiner und fliesst der Harn oft tropfweise ab. (Incontinenz durch Ueberfliessen.) Von den Allgemeinerscheinungen sind Fieberbewegungen selten, dagegen treten häufig Verdauungsstörungen ein. Der Harn wird in vermehrter Menge abgesondert, das specifische Gewicht ist in der Regel niedrig, selten vermehrt. Die Farbe, anfangs blassgelb, erhält später einen Stich in das Graue, womit gleichzeitig eine Trübung desselben eintritt. Dieselbe ist anfangs bedingt durch eine vermehrte Schleimabsonderung, dann durch die abgestossenen Blasenepithelien, denen sich immer mehr Eiterkörperchen beimengen. Die Blasenepithelien entsprechen anfangs den oberflächlichen, später aber den tieferen Schichten. Die Zellengebilde, zuerst normal, erhalten einen immer mehr körnig getrübten Inhalt und endlich zerfallen dieselben und geben zu dem staubförmigen Ansehen des Harnes Veranlassung. Lässt man den Harn stehen, so bildet sich ein weissliches Sediment, welches sich beim Aufschütteln wieder gleichmässig vertheilt. Die Reaction ist in der Regel noch sauer, selten neutral. Mit dem Fortschreiten des Processes zerfallen auch die tieferen Schichten der Schleimhaut und werden fremde Elemente beigemengt. Die Reaction wird dann alkalisch und im Sedimente finden sich Trippelphosphate. Kommt es zur Beimengung von Blut, so erhält der Harn eine bräunliche Farbe. Durch die Zunahme der Schleimabsonderung, des Zerfalles des Eiters wird das Sediment rotzig, fadenziehend, am Gefässe haftend. In den schwersten Fällen, meist mit Croup und Diphtheritis der Schleimhaut, erhält der Harn ein honigartiges Ansehen, lässt sich als eine zähe, zusammenhängende Masse von einem Gefässe in ein anderes entleeren. In diesem Falle erscheinen die Zellenelemente nur vereinzelt und sind zu Detritus zerfallen. Dieser Zustand macht sich an dem Kranken auch durch den höchsten Grad des Marasmus bemerkbar. Da diese Grade meist nur bei lange bestehenden Hindernissen der Harnentleerung vorkommen, so finden sich gleichzeitig auch ähnliche Zerstörungen in den höher gelegenen Harnorganen.

Alle diese Processe sind entweder über die ganze Blase gleichmässig ausgebreitet oder nur auf einen Theil beschränkt, z. B. den Blasenhals, welche letztere Form vermöge gewisser Eigenthümlichkeiten anhangsweise selbstständig betrachtet werden soll.

Greift die Erkrankung mehr in die Tiefe, so kommt es zur Abscessbildung, zu Geschwüren, zum gangränösen Zerfall der Schleimhaut oder sogar zur Entzündung des Zellgewebes um die Blase (Pericystitis).

Der eitrige Zerfall erfolgt entweder an umschriebenen Stellen, und zwar einfach oder mehrfach oder diffus. Die Eiteransammlung entspricht immer der Ausbreitung des Zellgewebes und wir finden daher Eiteransammlungen im submucösen, im intermusculären und retroperitonealen Zellgewebe. Die umschriebene Form entwickelt sich meist bei dem gewöhnlichen Blasencatarrhe, während die diffuse nach Operationen an der Blase (Lithiasis, Lithotomie, Extraction fremder Körper) eintritt und die einzelnen Schichten der Blasenwand als ebenso viele Säcke getrennt gefunden wurden. Zu unterscheiden von diesen Abscessen sind die Eiteransammlungen in den Schleimhautdivertikeln. Neben den oben angegebenen veranlassenden Ursachen wäre noch hinzuzufügen, dass Vereiterung des Zellgewebes bei Harnverhaltung, bei Liegenbleiben der Instrumente, bei Weibern im Puerperium beobachtet wurde. Diese Abscessbildung kann sich manchmal durch einen besonders localisirten Schmerz und deutliche Geschwulstbildung kennzeichnen; am sichersten wird aber die vorübergehende Entleerung einer verschiedenen Menge reinen Eiters daraufführen, besonders beim Catheterismus. Der Durchbruch der Abscesse erfolgt entweder in die Blase oder in das subperitoneale Zellgewebe, in welchem letzteren Falle sich unter heftigen Fieberzufällen rasch eine Pericystitis, selbst Peritonitis entwickeln kann. Der Durchbruch charakterisirt sich durch das plötzliche Nachlassen der vorher bestehenden Steigerung der Erscheinungen und localen durchfahrenden Schmerzen. Der Nachlass der Erscheinungen fällt mit der Entleerung einer grösseren Eitermenge im Harne zusammen. Bei den submucösen Abscessen erscheint die Schleimhaut auf verschiedene Entfernung von der Abscessöffnung unterminirt.

Die ulcerösen Zerstörungen entstehen am häufigsten durch directe Verletzungen mittelst Instrumenten oder durch Druck des Verweilcatheters, weniger häufig durch die spontanen, entzündlichen Vorgänge und nicht selten durch specifische Processe, als: Tuberculose, Krebs u. dergl., in welchem Falle die Zerstörung der Blasenwand bis zum Durchbruche derselben fortschreiten kann. Bei der acuten Entzündung der Blase kommt es seltener zur Geschwürsbildung als bei der chronischen. Die Zerstörung beschränkt sich bald nur auf die oberflächlichen Schichten, bald ergreift sie die ganze Schleimhaut bis zur Muskelschichte oder selbst noch diese. Der Sitz ist meistens am Blasenhalse; doch können sich Geschwüre an allen Stellen der Blasenwand finden. Sind dieselben durch Verletzungen entstanden, so entspricht die Ausdehnung meist derselben: nur unter besonderen Verhältnissen kommt es zu einer grösseren Ausbreitung in der Umgebung. Die ausgebreitetsten Zerstörungen finden sich bei Blasensteinen und chronischen Processen. Die Ränder der Geschwüre sind meist scharf oder mit wuchernden Granulationen bedeckt, welche einzelne Höcker oder ausgedehnte, papilläre Wucherungen (Fungus) darstellen. Entsprechend den ergriffenen Schichten, wird auch die Tiefe des Geschwüres eine verschiedene sein. Die Umgebung kann sehr wenig verändert sein oder entzündliche Infiltration mit Ecchymosen zeigen; letzteres besonders nach Verletzungen mit Instrumenten. Jene ulcerösen Processe, welche durch Neubildungen bedingt sind, zeichnen sich durch Verwachsung mit der Umgebung aus. Die Erscheinungen der Blasenentzündung werden bei geringer Ausdehnung des Geschwüres nicht wesentlich geändert, wenn das Geschwür nicht am Blasenhalse sitzt. Höchstens wird sich bei der Instrumentaluntersuchung diese Stelle durch eine besondere Empfindlichkeit auszeichnen. Sitzt das Geschwür jedoch am Blasenhalse, dann sind es insbesondere die Störungen der Harnentleerung und vor Allem der unaufhörliche Harndrang mit den gegen die Eichel ausstrahlenden Schmerzen, welche die Diagnose unterstützen. Weniger verlässlich ist die reichliche Beimengung von Eiter oder Blut im Harn, da beide Bestandtheile auch unter anderen Verhältnissen vorkommen können. Zu den schwersten Ausgängen der Entzündung gehört die brandige Zerstörung, welche sich blos auf die oberflächlichen oder auf alle Schichten der Schleimhaut erstrecken kann. Die Ausbreitung ist höchst verschieden, bald ist die Schleimhaut an einzelnen Stellen ergriffen, bald in ihrer ganzen Ausdehnung. Die Schleimhaut

erscheint dunkelbraun, schiefergrau, wenig gewulstet. An der gangränösen Stelle ist dieselbe in eine weiche pulpöse Masse verwandelt, welche sich in Fetzen abheben lässt und eine unebene, zackige Geschwürsfläche zurücklässt. Die Umgebung erscheint stärker injicirt und infiltrirt. An der Oberfläche finden sich zahlreiche Phosphatauflagerungen. Der Harn zeigt die unten angegebenen, weitgehendsten Veränderungen und kann die syrupartige Beschaffenheit als ein charakteristisches Zeichen einer Gangrän der Schleimhaut angesehen werden. Gleichzeitig werden dem Harne gangränöse Fetzen der Schleimhaut beigemengt. Den Veränderungen der Blase entspricht auch der Verfall der Kranken bei trockener Zunge, kalten, reichlichen Schweissen, Störungen des Bewusstseins, fahler Hautfarbe, kleinem, kaum zählbaren Puls bei niedriger, nicht selten subnormaler Temperatur. Der Harn ist höchst stinkend. Jede schwerere Form der Blasenentzündung kann zu Gangrän führen; doch sehen wir dieselbe in der Regel nur bei herabgekommenen, insbesondere dyscrasischen Individuen auftreten. Nicht selten wird der tödtliche Ausgang durch Nierenabscesse mit ihren specifischen Schüttelfrösten herbeigeführt.

Das nur ausnahmsweise Vorkommen von Gasentwicklung in der Blase muss hier erwähnt werden, wobei jedoch das Auftreten von Gasen in der Blase bei Verbindung mit dem Darme weniger Bedeutung hat als die spontane Entwicklung. Die spontane Gasentwicklung wurde von Vielen geleugnet. Neuere Untersuchungen haben jedoch ihr Vorhandensein sicher dargethan (GUIARD). Die Gasansammlung entsteht in diesem Falle nur bei den schwersten Formen der Blasenentzündung durch Zersetzung des Harnes. Die Anwesenheit des Gases in der Blase braucht sich nicht durch stärkere Vorwölbung der Blasengegend, durch Zunahme der Störungen in der Harnentleerung bemerkbar zu machen. Auch die Erscheinungen der Percussion sind nicht verlässlich, da sich die Abgrenzung der Blasengegend durch einen besonderen Schall nicht immer ermöglichen lassen wird. Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen geht als das sicherste Zeichen der Abgang von Gasen durch die Harnröhre beim Harnlassen hervor. Bei der Harnentleerung geht zuerst Harn allein ab, dann einzelne Gasblasen mit lautem Geräusche und zuletzt mit Gurren. Ebenso entleert sich beim Catheterismus Luft durch den Catheter. Der Luftabgang ist bei den einzelnen Harnentleerungen nicht immer in gleicher Weise. Die Umstände zu erforschen, unter denen sich Gase in der Blase spontan entwickeln, war die Aufgabe jedes Beobachters. Die Annahme, dass mit dem Alkalischwerden und der Ausscheidung der Trippelphosphate sich freie Gase entwickeln können, wurde bald fallen gelassen. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen neuester Zeit scheint die Anwesenheit von Zucker im Harne zur spontanen Gasentwicklung zu disponiren (GUIARD). Doch müssen weitere Untersuchungen darüber Aufklärung geben.

Die Ausbreitung der Entzündung auf das die Blase umgebende Zellgewebe (Pericystitis) kann durch Fortpflanzung der Entzündung durch alle Schichten der Blasenwand, durch Perforation der Blasendivertikel, der Abscesse und Geschwüre zu Stande kommen. Im ersteren Falle ist die Entzündung meist eine diffuse und wird das ganze umgebende Zellgewebe in eine derbe Schwarte umgewandelt. Nur ausnahmsweise kommt es in solchen Fällen zur Eiterung. Liegt dagegen die Ursache in den letztgenannten Zuständen, so tritt plötzlich eine Eiter- oder Jauchemenge in das subperitoneale Zellgewebe und führt rasch zum eitrigen Zerfalle desselben. Aber auch aus der Umgebung kann sich die Entzündung auf das subperitoneale Zellgewebe fortpflanzen als: von der Vorsteherdrüse, den Samenblasen und selbst vom Mastdarme aus. Am häufigsten findet sich die Pericystitis an der vorderen Wand, dann am Grunde und am seltensten an der Seitenwand der Blase. Die Ausbreitung erfolgt in dem lockeren Zellgewebe sehr rasch, und zwar längs der vorderen Bauchwand bis zum Nabel, längs dem Samenleiter bis in die Darmbeingrube und von dort theils nach aufwärts bis zur Niere, theils nach auswärts durch den Leistencanal bis in den Hodensack, nach abwärts in

der Umgebung der Vorsteherdrüse bis an das Mittelfleisch und vorderem Umfange des Afters. Durch eitrigen Zerfall entstehen ausgebreitete Abscesse, welche an den genannten Stellen durchbrechen können. Die Entwicklung der Pericystitis macht sich in der Regel durch einen Fieberanfall und dauernde Temperatursteigerung bemerkbar. Als zweites, wichtiges Symptom gilt die Geschwulstbildung in der Umgebung der Blase, welche sich in der Ausdehnung der Blase als eine Härte an der Unterbauchgegend mit leerem Schalle bemerkbar macht. Breitet sich die Entzündung weiter aus, so bilden sich Entzündungsgeschwülste in der Darmbeingrube, dem Leistencanale, Hodensack und selbst am Mittelfleisch mit Röthung der überliegenden Schichten. Als nächstwichtigste Erscheinung muss der Schmerz hervorgehoben werden, welcher genau der Ausbreitung der Entzündung folgt und sich meist scharf abgrenzen lässt. Da durch das Ergriffenwerden des pericystealen Zellgewebes die Contractionsfähigkeit der Blase vermindert wird, so tritt häufig eine Steigerung der Harnbeschwerden auf, die äusserst qualvoll werden können. Plötzliches Auftreten oder Steigerung des Fiebers bei Blasencatarrhen erfordert sorgfältige Untersuchung auch vom Mastdarme aus, und wenn sich Pericystitis ergiebt, die energischeste Anwendung der Kälte. Zu den schwersten Complicationen der Pericystitis gehört die Entzündung des Bauchfelles mit seinen charakteristischen Erscheinungen.

Die Diagnose der Blasenentzündung wird bei gehöriger Beachtung der localen Erscheinungen und des Harnes wohl selten einem Zweifel unterliegen. Bei der acuten Blasenentzündung wäre eine Verwechslung mit der acuten Nierenentzündung möglich. Doch wird die genaue Untersuchung des Harnes durch Anwesenheit der Nierenelemente und Cylinder bald genauen Aufschluss geben.

Die Prognose der Blasenentzündung hängt von dem Sitz, der Ausdehnung, der Heftigkeit, der Form der Entzündungsproducte, dem Alter und der Körperbeschaffenheit der Kranken, sowie von der Beschaffenheit der Blasenwände ab. Mit der Steigerung der angegebenen Verhältnisse wird dieselbe ungünstiger, da einerseits die schwersten Complicationen hinzutreten können oder die acute Form in die chronische Form übergeht. Bei dyscrasischen Individuen stellt sich die Prognose bezüglich der Dauer der Erkrankung immer ungünstiger.

Bei der Behandlung der Blasenentzündung kommt es bei allen Arten zunächst auf Entfernung der Ursachen an, z. B. Entfernung fremder Körper u. A. Die weitere Behandlung ist jedoch verschieden, je nachdem wir es mit der acuten oder chronischen Form zu thun haben. Bei der acuten Blasenentzündung kommt vor Allem die strengste Antiphlogose in Anwendung, und zwar: als Kälte, Blutegel in der Unterbauchgegend und am Mittelfleische, beruhigende Getränke (*Dct. sem. Lin. c. syrup. diacodii, Emulsio com. c. aqua lauroc.* u. s. w.), Narcotica als Salben, Pflaster, Suppositorien, Injectionen oder als Zusatz zu Getränken. Besonders zu empfehlen sind: Opium und Belladonna. Regelung der Stuhlentleerung, ableitende Mittel (Calomel mit Opium); Regelung der Harnentleerung mit Vermeidung des Einführens von Instrumenten, so lange es nur möglich ist, indem durch das Einführen der Instrumente sehr leicht die schwersten Complicationen entstehen können. Sind die acuten Erscheinungen vorüber, so kommen die resorbirenden Mittel in Anwendung (feuchte Wärme, Bäder, *Ung. cinereum, Ung. jodatum* u. s. w.). Kommt es zur Abscessbildung, so soll der Eiter sobald als möglich entleert werden.

Für die Behandlung weitaus unangenehmer sind die chronischen Blasenentzündungen, theils wegen der gesetzten Veränderungen der Blasenwand, theils wegen der meist zu Grunde liegenden Dyscrasie. Wir sehen daher die verschiedensten Mittel in Anwendung gebracht. Antiphlogistische Mittel, sowie Narcotica werden wohl nur zur Zeit der acuten Verschlimmerungen in Anwendung kommen. Als ein wesentlich unterstützendes Moment muss die Regulirung der Stuhlentleerung vorausgeschickt werden, insbesondere bei den Erkrankungen älterer Individuen. Ein Umstand, der leider nicht immer die gehörige Berücksichtigung findet. Hieran

schliesst sich die weitere diätetische Behandlung. Bei dyscrasischen Individuen die Antidyscrasica, worunter besonders die Mittel gegen Tuberculose hervorgehoben werden müssen. In allen Fällen wird man von der feuchten Wärme Gutes erwarten können. Es empfehlen sich feuchtwarme Ueberschläge um den Leib mit der gehörigen Vorsicht. Bei Leuten, welche an Kälte gewöhnt sind, wird die Form der erregenden Ueberschläge besser vertragen. Bezüglich der Bäder sind Vollbäder entschieden wirksamer als Sitzbäder und im Allgemeinen weniger gefährlich, wenn bei Anwendung der Bäder nicht die gehörige Vorsicht angewandt wird. In gleicher Weise wirken auch alle Mineralbäder. Unter Umständen werden hydropathische Curen von gutem Erfolge sein, wobei jedoch das Allgemeinbefinden Beachtung verdient. Insbesondere ist das so häufig bei dieser Erkrankung vorkommende Kältegefühl am Rücken und den Gliedmassen zu berücksichtigen. Schwitzbäder und kalte Douchen empfehlen sich weniger.

In der Mehrzahl der Fälle wird sich neben dem früher Angegebenen eine innerliche Behandlung empfehlen und die locale Behandlung der Blase nur in den schwierigsten Fällen angezeigt sein. Die innerlichen Mittel, welche in Anwendung kamen, sind sehr zahlreich. Die Emollientia werden im Ganzen weniger in Anwendung gezogen, dagegen ist die Zahl der den Harn umstimmenden Mittel eine grosse. Sehr gepriesen werden die Diuretica in der Form der Mineralwässer, und zwar alkalinische und Säuerlinge. Die Mineralwassercuren empfehlen sich jedoch nur, wenn die Harnentleerung nicht ausserordentlich erschwert und die Blasencontraction nicht stark vermindert ist. Im entgegengesetzten Falle kann sich Harnverhaltung oder übermässige Ausdehnung der Blase einstellen und den Zustand verschlimmern. Ferner sei noch erwähnt, dass kohlensäurehaltige Wässer nur Jenen zu empfehlen sind, welche hinlänglich Bewegung machen können. Von den anderen Diureticis empfehlen sich Bicarbonas, Citras, Tartarus Kali und Natrii in steter Berücksichtigung obiger Umstände. Besonders beliebt waren die Adstringentia: Tannin, Plumb. tannicum, Catechu, Gummikino; doch hat die Erfahrung gezeigt, dass sie bei Blasenerkrankungen weniger wirksam sind als bei denen der Harnleiter, des Nierenbeckens und der Niere, und eignen sie sich daher vorzüglich bei diesen Complicationen. Theilweise als Diuretica, theilweise als Adstringentia wirken die Balsamica, und zwar: Bals. Copaivae innerlich, Ol. therebinthini theils in Kapseln, theils als Inhalation, welche letztere Form sich in der Praxis bewährt hat. Der einfachste Inhalationsapparat lässt sich in folgender Weise herstellen. Durch zwei Bohrlöcher eines, eine Flasche verschliessenden Korkes werden zwei Glasröhren gesteckt. Eine gerade, welche nahe bis zum Boden der Flasche reicht und eine zweite knieförmige, welche den Stöpsel um 3—4 Cm. überragt. Wird nun die Flasche etwas über die Mitte mit Wasser gefüllt, darauf das Ol. therebinthini oder ein ähnliches Präparat gegossen und am knieförmigen Rohre gesaugt, so athmet der Kranke immer mit dem Balsamicum geschwängerte Luft ein. Doch kann das Einathmen warmer Dämpfe, welche mit dem Balsamicum geschwängert sind, genügen. Wer im Besitze eines Inhalations-Apparates ist, kann ihn mit Vortheil anwenden. Aehnlich verhält sich das Athmen mit einer Aetherblase. Im Anschlusse an die innerliche Behandlung folgen die Antidyscrasica: Ol. jec. aselli, Ferrum, Chininum, Milchdiät u. s. w.

Die örtliche Behandlung besteht theils in der ableitenden Methode, theils in der Einwirkung auf die Blase selbst. Zu ersteren gehören: Reizende Einreibungen *(Tart. stibiat., Ol. crotonis* u. s. w.) in der Blasengegend; Vesicantia, das Cauterium actuale, das Haarseil u. s. w. Der damit erzielte Erfolg lässt sich bis jetzt nicht mit Sicherheit angeben.

Gelingt es nicht, auf diese Weise der Erkrankung Einhalt zu thun, so muss die örtliche Behandlung eintreten. Dieselbe besteht neben der schon angegebenen Entfernung der veranlassenden Schädlichkeiten in Einspritzungen in die Blase. Die Wirkung derselben ist verschieden. Theils wirkt sie verändernd auf die Blasenschleimhaut (umstimmend), indem die Absonderung in Folge der

Entfernung der reizenden Beimengungen des Harnes oder der Veränderung der schleimabsondernden Organe (Adstringentien) geändert wird; theils werden in Folge der mechanischen Einwirkung der Einspritzung jene Körper, welche sonst in der Blase zurückgehalten würden, mit der Flüssigkeit nach aussen gespült, theils wird die zur Zusammenziehung angeregte Blase diese Theile selbst austreiben. Die Einspritzungen in die Blase sind zu vermeiden: Bei Bestehen der heftigen, acuten Reizungen der Niere, indem durch das Einführen der Instrumente dieser Zustand gefährlich werden kann. Ebenso in jenen Fällen, wo die Blase nicht die geringste Ausdehnung erlaubt, ohne die heftigsten Schmerzen zu verursachen. In beiden Fällen muss man bemüht sein, diese Zustände auf die oben angegebene Weise zu verbessern. Die Anwendung der Instrumente bei der Blasenentzündung ist soviel als möglich einzuschränken. Angezeigt erscheint die Einspritzung in die Blase bei beträchtlicher Beimengung von Eiter im Harne und bei gangränösem Zerfalle der Schleimhaut. Bezüglich der Wahl der Instrumente gilt der Grundsatz, dass, je reizbarer die Blase ist, um so weichere Instrumente zu wählen sind, vorausgesetzt, dass nicht eine etwaige Harnverhaltung oder etwaige Veränderungen des Weges andere Anzeigen geben. Die Dauer der Einspritzung sei um so kürzer, je reizbarer die Blase ist. Es soll jedesmal nur so viel eingespritzt werden, bis der Kranke das Gefühl der Spannung in der Blase hat, nie bis Schmerz eintritt. Allmälig wird die Menge der eingespritzten Flüssigkeit gesteigert werden können. Die Wiederholung hängt von der Menge der Beimengungen des Harnes und der Reizbarkeit der Blase ab, sowie von der Art jener Reaction, welche der jedesmaligen Einspritzung folgt. Die Einspritzung soll jedesmal solange fortgesetzt werden, bis die entleerte Flüssigkeit klar ausfliesst. Die Art der Injection ist ebenfalls verschieden. Gilt es blos, die Blase zu reinigen und ist diese sehr reizbar, so muss die Einspritzung ganz allmälig gemacht werden. Gilt es dagegen, die Blase zur Zusammenziehung zu reizen, so geschehe sie stossweise und mit Flüssigkeit von niedriger Temperatur. Um die Blase zu erweitern, wurden Einspritzungen mit immer grösseren Flüssigkeitsmengen empfohlen, was sich aber in der Praxis nicht immer bewährt hat und muss die Steigerung der Menge höchst vorsichtig vorgenommen werden. Unter Umständen erscheint ein continuirliches Ausspülen angezeigt und werden dafür die *Catheter à double courant* und verschiedene andere Catheter empfohlen, welche gleichsam aus zweien zusammengesetzt erscheinen. Will man damit jedoch alle Punkte der Blase erreichen, so muss der Catheter nach allen Richtungen bewegt werden, da mit dem doppelläufigen Instrumente immer nur ein kleiner Theil der Höhle bespült wird, sobald das Wasser alsogleich abfliessen kann. Da es gleichzeitig gilt, die Blasenschleimhaut umzuändern, so wurden die verschiedensten Mittel empfohlen. Unter allen Umständen ist es gut, die Blase entweder mit reinem Wasser allein oder mit einem ganz geringen Zusatze von einem Antisepticum zu reinigen und dann erst die medicamentöse Einspritzung in stärkerer Concentration in Anwendung zu bringen. Als einfache Mittel empfehlen sich: Plumbum acet. bas. sol. 1—3%, Sulf. Zinci 1—2%, Borax 4—10%, Alaun, Tannin u. s. w. In den schwersten Fällen der Blasenentzündung empfehlen sich stärkere Lösungen von Carbolsäure 5%, von Chlorzink 5—10% und Höllenstein 4—50%. Sublimat 1 : 1000, Salicylsäure 4%. Ferner fange man mit geringeren Concentrationen an, um zu steigen, da sich die Reizbarkeit der Blase gegen diese Mittel nicht im Vorhinein bestimmen lässt. Bei stark alkalischem Harne hat man auch Einspritzungen von Essigsäure (1 : 500) empfohlen, wobei auf eine manchmal für den Kranken lästige Gasentwicklung aufmerksam gemacht werden muss. Jodpräparate als Resorbentia haben keine sicheren Erfolge gegeben und sind vielmehr als Salben zu empfehlen. Ist der Schleimgehalt des Harnes sehr gross, so kann sich derselbe vor die Fenster des Catheters legen. In solchem Falle muss man die Einspritzung stossweise machen, den Blaseninhalt mit der Spritze herausziehen oder die Reinigung der Blase in der Weise vornehmen, wie dies später für die Entfernung der Steintrümmer bei der Litholapaxie mit dem Exhaustor angegeben werden wird.

Ist jedoch das Einführen der Instrumente sehr schwer oder der Harndrang so häufig, dass ein Catheter alle 10—15 Minuten eingeführt werden sollte, ein Verweilkatheter aber, obwohl er in solchen Fällen angezeigt ist und sich auch nützlich erweist, nicht gut vertragen wird, hat man die Blasenpunction, und zwar über der Schambeinfuge, vorgeschlagen und auch ausgeführt. Da die Möglichkeit, weichere Körper in der Blase liegen lassen zu können, gegeben ist, so werden die Punctionsinstrumente leichter vertragen. Die bis jetzt mitgetheilten Versuche sprechen nicht sehr zu Gunsten dieses Verfahrens. Um den Weg des ausfliessenden Harnes abzukürzen, hat THOMPSON den Medianschnitt vom Mittelfleische aus in dem häutigen Theile trotz aller seiner Nachtheile vorgeschlagen. Ausnahmsweise entschloss man sich zum hohen Blasenschnitte. Dieses Verfahren eignet sich besonders, wenn Complication mit fremden Körpern oder Neubildungen zu vermuthen ist.

Schon im vorhergehenden Theile wurde hervorgehoben, dass die Erscheinungen um so heftiger sind, je mehr der Blasenhals ergriffen ist. Doch findet sich eine Gruppe von Erscheinungen, welche auf eine Reizung des Blasenhalses zu beziehen sind, ohne dass denselben immer ein entzündlicher Process zu Grunde liegt. Diese Gruppe wurde unter den gemeinsamen Namen der *Cystalgie, Neuralgia vesicae, Irritable Bladder* zusammengefasst und verdient eine kurze gesonderte Besprechung. Die Reizungszustände des Blasenhalses, insbesondere des Blasenschliessmuskels, sind idiopathische ohne Erkrankung, symptomatische bei Erkrankung ferner Organe und solche, welche mit einer Erkrankung der Blase verbunden sind. Diesem entsprechend, ergeben sich als ursächliche Verhältnisse: Verdauungsstörungen, ungewohnte Nahrung, mangelhafte Leibesübung, schlechte Luft, Erkältung, Krankheiten der Nachbarorgane, des Mastdarmes, der Gebärmutter, Scheide, der Blase, der Vorsteherdrüse, der Harnröhre, der Niere, Steinkrankheit und neuralgische Affectionen anderer Nerven, sowie Blutüberfüllung der Nachbarorgane; geschlechtliche Ausschweifungen, Erkrankungen des Centralnervensystems. Die Haupterscheinungen bestehen in der Störung der Harnentleerung. Der Harndrang ist ein sehr häufiger und äusserst schmerzhafter. Die Harnentleerung geht langsam vor sich, ist schmerzhaft und am Ende des Harnlassens treten heftige, zusammenziehende Schmerzen auf, welche verschieden lange Zeit andauern. In der Zwischenzeit besteht ein unangenehmes, oft unbestimmtes Gefühl im Mittelfleische oder der Schambeingegend, zeitweilig durch einzelne intensive Stiche unterbrochen. Alles, was einen stärkeren Blutandrang zu den Organen des Beckens oder Nervenreizungen erzeugt, wirkt verschlimmernd auf den Zustand. Der Harn erscheint dabei meist vollkommen normal. Die Untersuchung der Harn- und Geschlechtsorgane ergiebt in der Regel nichts Abnormes und nur beim Einführen eines Instrumentes zeigt sich eine grössere Reizbarkeit des Blasenhalses und wird das Instrument oft festgehalten. In ähnlichen Fällen erscheint es angezeigt, die Nachbarorgane zu untersuchen, insbesondere Mastdarm und Gebärmutter und wird man sehr häufig Erkrankungen daselbst finden. Die Dauer dieser Erkrankung ist in der Regel eine längere und daher für den Kranken eine unangenehme. In dem Verlauf treten unregelmässige, scheinbar nicht begründete Schwankungen ein, die sich bei genauerer Untersuchung auf das Verhalten der oben angegebenen ursächlichen Verhältnisse beziehen lassen.

Bei der Unbestimmtheit der Symptome ist daher auch die Behandlung eine in ihren Regeln nicht immer genau vorgezeichnete. Vor Allem gilt es, die ursächlichen Verhältnisse festzustellen, denn mit der Behandlung der Erkrankungen der Nachbarorgane gelingt es nicht selten, auch die neuralgischen Erscheinungen am Blasenhalse zu heben. So lange man noch nicht die Abhängigkeit von den Nachbarorganen kannte, bestand die Behandlung vorzüglich in der Anwendung der Narcotica und des Chinin. Erweist sich die Erkrankung als eine idiopathische, so können unsere Eingriffe nur gegen die Affection des Blasenhalses gerichtet sein, da Bäder, Ueberschläge, Clystiere an sich selten eine vollständige Heilung hervorbringen. Dasselbe gilt von den ableitenden Mitteln: Senfteige, Vesicantien,

Aetzungen in der Unterbauchgegend. In neuerer Zeit wurden subcutane Einspritzungen von *Nitras argenti* in diese Gegend (LEETON, GUYON) empfohlen (25 : 100 je 5 Tropfen eingespritzt). Trotz der dabei manchmal entstehenden kleinen Abscesse wird diese Methode doch gelobt. Wie bei anderen Neuralgien, wurde auch hier der constante Strom mit wechselndem Erfolge versucht. Die Hauptbehandlung war nach dem zweifelhaften Erfolge der früheren Mittel gegen den Sitz der Erkrankung am Blasenhalse gerichtet. Einspritzungen von kaltem Wasser wurden von den Wenigsten vertragen; dagegen hat sich die Kühlsonde gut bewährt. Der Verweilcatheter zieht meist schädliche Folgen in der Blase nach sich, obwohl er durch die dauernde Erweiterung gegen die Zusammenziehungen des Schliessmuskels der Blase wirksam wäre und so den Uebergang zur forcirten Dilatation des Blasenhalses bildet. Dieselbe besteht in der forcirten Ausdehnung durch zangenförmige Instrumente: Polypenzangen, die verschiedensten Steinzertrümmerungsinstrumente, welche, verschieden weit geöffnet, in diesem Zustande herausgezogen werden. Will man nicht Zerreissungen am Blasenhalse hervorbringen, so muss dieses Verfahren mit der grössten Vorsicht angewandt werden. Als umstimmend wirken die Einträufelungen von *Nitras argenti* (2—5·0%) durch catheterförmige Instrumente in die Gegend des Blasenhalses. Da man in gewissen Fällen annahm, dass die Ursache in einer stärkeren Entwicklung der *Valvula colli vesicae* bestehe, so hat man die Niederdrückung derselben durch starre, gerade Verweilcatheter versucht, aber mit ungünstigem Erfolge, weil diese Instrumente wegen zu starkem Drucke nicht vertragen werden. Zu den eingreifendsten Verfahren gehören die Einschnitte am Blasenhalse (SCHUH, DOLBEAU) an sich oder die verschiedenen Formen des Steinschnittes und Harnröhrenschnittes, um gleichzeitig Fisteln anzulegen. Zu gleichem Zwecke wurde auch der hohe Blasenstich versucht.

Hieran reihen sich, theilweise durch die vorausbeschriebenen Erkrankungen der Blase bedingt, die Veränderungen der Blasenwand und ihrer Innervation. Erstere Zustände können ebenfalls angeboren vorkommen. In diesem Falle wird man sich genau Rechenschaft geben müssen, ob nicht in der Frucht gewisse Verhältnisse bestanden haben, welche die consecutiven Veränderungen der Blasenwand veranlassten (ENGLISCH).

Die Atrophie der Blase hat ihren Grund vorzüglich in der Veränderung der Muskelhaut. Obwohl dieselbe in ihrer ursprünglichen Anlage begründet sein kann, so ist sie doch zumeist Folge übermässiger Ausdehnung der Blase bei Harnverhaltung oder erschwertem Harnlassen, durch Entzündung mit Entartung der Muskelfasern, sei es in der Muskelhaut selbst oder durch Fortpflanzung von anderen Organen, endlich durch fettige Degeneration selbst. Die Erscheinungen der Atrophie hängen zumeist von dem Ergriffensein des Blasenschliessmuskels ab. Ist dieser normal, so entwickelt sich eine übermässige Ausdehnung der Blase. Aehnliches erfolgt beim Vorhandensein eines Hindernisses in den unterhalb liegenden Harnwegen. Ist dagegen der Blasenschliessmuskel ebenfalls atrophisch, so entsteht Incontinenz des Harnes. Die Verdünnung der Blasenwand kann so weit gehen, dass die gefüllte Blase als eine bläuliche Cyste erscheint, indem mit der Muskelhaut auch die übrigen Schichten dünner werden.

Die entgegengesetzten Verhältnisse zeigt die Hypertrophie der Blase. Dieselbe hat ihren Grund vorzüglich in einer Verdickung der Muskelfasern; aber auch die übrigen Schichten können in Folge der Wucherung des Bindegewebes an Dicke zunehmen. Zu den grössten Seltenheiten gehört die angeborene Hypertrophie, welche ausser allem Zweifel steht. Meist ist sie jedoch bedingt durch Hemmnisse in der Harnentleerung, welche vor dem Blasenhalse liegen. Dass bei Hindernissen in der Harnröhre mehr die äusseren Schichten, bei solchen in der Vorsteherdrüse mehr die inneren Schichten hypertrophiren (JEAN), ist noch nicht erwiesen. Die Blasenwand erscheint dicker, starrer, die Gegend des Trigonum ist breiter, das *Ligamentum interuretericum* ist stärker vorspringend. Die Innenfläche der Blase erscheint mit einem Netze von Balken überzogen, welche zwischen

sich zahlreiche Grübchen oder Taschen enthalten. Die Entwicklung dieser Trabekeln ist am stärksten am Blasengrunde, am schwächsten an der vorderen Wand. In Folge der gleichzeitigen stärkeren Entwicklung des *Ligamentum interuretericum* bildet sich am Blasengrunde eine verschieden tiefe Tasche. Die nächste Folge ist eine verminderte Ausdehnbarkeit der Blase und daher häufiger Harndrang und eine energischere Zusammenziehung der Muskelhaut mit stärkerem und oft schmerzhaftem Drange. Der ursächliche Zusammenhang, warum sich z. B. bei Harnröhrenverengerungen Atrophie, bei Vergrösserung der Vorsteherdrüse Hypertrophie einstellt, ist noch nicht für alle Fälle erklärt. Während die Behandlung der Atrophie mit der der Parese der Blase zusammenfällt, besteht die Behandlung der Hypertrophie vorzüglich in der Verminderung des Reizes zur Zusammenziehung durch laue Bäder, Umschläge, Narcotica und der Aufsaugung gesetzter Entzündungsproducte durch Resorbentia und Bäder.

Die Divertikel der Blase zerfallen in angeborene und erworbene, welche letztere mit der Trabekelbildung bei Hypertrophie zusammenfallen. Die angeborenen Divertikel finden sich constant vor den Einmündungen der Harnleiter und an der Einpflanzungsstelle des *Ligamentum vesico-umbilicale medium*. Dadurch, dass die Längsmuskelschichte an der Seitenwand der Blase fast vollständig fehlt, wird dieser Theil einseitig oder doppelseitig ausgebaucht und entsteht die Kartenherzform der Blase. Ziehen sich die Längsfasern fester zusammen, so kann die Blase aus zwei seitlichen Abtheilungen zu bestehen scheinen *(Vesica bipartita)*. Die Ausweitung am Scheitel der Blase gehört mehr dem Ueberreste des Urachus an und wird dieser Theil durch die schleifenförmigen Fasern der Längsmuskelschicht manchmal gegen die übrige Höhle der Blase abgeschlossen, so dass Steine in derselben verborgen sein können. Während die angeborenen Divertikel aus allen Schichten bestehen, kommen die erworbenen dadurch zu Stande, dass die Schleimhaut zwischen den Trabekeln ausgebaucht wird und die Divertikel der Muskelhaut entbehren (*Hernia membranae mucosae*). Die Form der Divertikel ist sehr verschieden, jener, welche man mit dem Namen Blasenzellen bezeichnet, zumeist kugelig, durch das Stück der Schleimhaut, welches die Muskelhaut durchsetzt, gleichsam an einem Stiele befestigt. Die Kugelform kann bei geringer Nachgiebigkeit des subperitonealen Zellgewebes und des Bauchfelles in eine mehr abgeplattete Form übergehen. Die Blasentaschen sind immer breiter gestielt und zeigen die verschiedensten Formen. Ebenso verschieden ist die Zahl. Blasentaschen sind in der Regel einfach, Blasenzellen mehrfach und sitzen der Blase traubenartig auf. Nicht mindere Verschiedenheiten zeigt die Grösse und Dicke der Wand. Letztere wird oft derart verdünnt, dass die Blasenzellen wie dünne Blasen erscheinen. Das Vorkommen ist theilweise durch die Entwicklung der Blasenmuskeln bedingt und wir sehen dieselben daher am reichlichsten, grössten am Blasengrunde, weniger häufig am Scheitel in der Form der Blasenzellen, während Blasentaschen vorzüglich vor den Harnleitern vorkommen. Diese können oft so gross werden, dass sie für die eigentliche Blase gehalten wurden.

Als häufigste Ursache müssen alle Bedingungen angesehen werden, welche eine Erschwerung des Harnlassens zur Folge haben. Dass eigentliche Divertikel durch Ulcerationen oder durch Erweiterung der Drüschen, wenn sich Harnsand in denselben ansammelt, entstehen, ist nicht wahrscheinlich.

Die Erscheinungen, welche die Blasenzellen hervorrufen, sind selten so hervortretend, dass aus ihnen allein die Diagnose gemacht werden kann. Weder die Untersuchung vom Bauche oder vom Mastdarm aus, wird uns sicheren Aufschluss geben. Der bei Druck auf eine umschriebene Stelle eintretende Schmerz deutet zwar auf einen entzündlichen Vorgang an einer Stelle, nicht sicher auf eine Blasenzelle. Bei Blasentaschen wird sich manchmal bei sehr dünnen Bauchdecken, bei genauer Berücksichtigung der Lage, die Diagnose aus der Geschwulst stellen lassen. Von besonderem Werthe soll der Catheterismus sein. Entleert sich nämlich zuerst klarer, oder doch wenig veränderter Harn und zuletzt eine Menge

Harn mit oder ohne Eiter, oder Eiter allein, besonders stinkender, so kann man auf Blasenausstülpungen schliessen, wenn dieses auf Druck auf eine bestimmte Stelle erfolgt, wobei aber immer an eine stärkere Ansammlung von Sediment im Blasengrunde gedacht werden muss. Gleichzeitig wird die unter günstigen Umständen gefühlte Geschwulst verschwinden. Auffallender sind diese Erscheinungen bei Blasentaschen und ist die durch Druck auf selbe entleerte Harnmenge oft so gross, als die durch die Zusammenziehung der Blase zuerst entleerte Menge, da in Folge der mangelhaften Umhüllung durch Muskelfasern die Zusammenziehung der Taschen eine unvollständige ist. Ausser diesen Erscheinungen sind es die hochgradigen Entzündungsprocesse, welche zur Beobachtung kommen. Dass vermöge der Dünnheit der Wände entzündliche Processe in den Blasenzellen sich leicht auf die Umgebung fortpflanzen, erklärt das häufige Auftreten von Pericystitis bei Blasenzellen. Eine eigentliche Behandlung der Blasenzellen giebt es nicht und gilt es vorzüglich die Stauung des Eiters oder des Harnsedimentes hintanzuhalten und die übrigen Erscheinungen des Blasencatarrhes zu beseitigen.

Die Erkrankungen der Muskelschicht der Blase zerfallen in übermässige Entwicklung und Zusammenziehung und das Gegentheil. Die erstere Art der Erkrankung wurde bereits mit der Hypertrophie der Muskelhaut und der Cystalgie erwähnt und deren Behandlung daselbst besprochen. Von besonderem Einflusse sind dagegen die Schwächezustände der Blase: Parese und Paralyse. Dieselben finden sich häufiger bei älteren Männern und entstehen durch übermässige Ausdehnung der Blase in Folge der mannigfachsten Hindernisse, wenn die Blasenmuskeln nicht fähig waren, sich dem jeweiligen Hindernisse anzupassen, wozu wesentlich allgemeine Körperschwäche, mangelhafte Ernährung beitragen. Nicht minderen Einfluss nehmen Traumen der Blase und andere Erkrankungen der Blasenwand, welche Ernährungsstörungen der Muskelhaut bedingen. Seltener kommen Blasenlähmungen bei Allgemeinerkrankungen, z. B. Typhus, vor. Die häufigste Ursache bilden die Erkrankungen des Centralnervensystems und seiner Hüllen. Dabei müssen wir zwei Formen unterscheiden: die Lähmung des Detrusor und die des *Sphincter vesicae.* Im ersteren Falle wird sich der Harn in der Blase ansammeln, dieselbe ausdehnen bis endlich die Elasticitätsspannung des Detrusor und der bindegewebigen Elemente der Blase die Zusammenziehung des Blasenschliessmuskels überwindet und der Harn in kleinen Mengen und in Zwischenräumen oder continuirlich in Tropfen entleert wird. Ist dagegen der Schliessmuskel gelähmt, so reicht die geringste Zusammenziehung des Detrusor hin, um den Harn auszutreiben. Der Harn fliesst leicht in kurzen Zwischenräumen oder continuirlich, aber bei wenig oder gar nicht gefüllter Blase ab. In ersterem Falle wird sich daher eine Geschwulst in der Blasengegend finden, die allmälig bis zu einem gewissen Grade zunimmt und ihre Grösse nach der jedesmaligen Entleerung nur schwer bemerkbar ändert. Im zweiten Falle fehlt jede Geschwulst. Ist noch zeitweilige spontane Harnentleerung vorhanden, so tritt der Harndrang häufig auf, der Harn fliesst nicht sogleich ab, der Strahl ist schwach, von geringer Entfernung oder der Harn fällt tropfenweise senkrecht herab. Sehr häufig findet sich Nachträufeln. Dabei ist die Empfindung des ausströmenden Harnes vermindert oder überhaupt gar nicht wahrnehmbar (Enuresis). Die Menge des Harnes, welche trotz Füllung der Blase entleert wird, kann einer normalen entsprechen. Die Harnbeschaffenheit ist von der bestehenden *Cysto-pyelo-nephritis* abhängig. Die Folge der Stauung zeigt sich durch Erweiterung der höher gelegenen Organe und deren Erscheinungen. Allgemeinstörungen werden sich bei längerer Dauer bemerkbar machen und bei unwillkürlichem Abgange die Unannehmlichkeiten der Durchnässung der Kleider und des Körpers hervortreten. Der Harn zeigt die verschiedensten Veränderungen wie bei Cystitis.

Der Verlauf ist in der Regel ein chronischer und hängen die weiteren Erscheinungen von der Entzündung der Schleimhaut, der höher gelegenen Organe und der Pericystitis ab.

Die Prognose ist in den meisten Fällen ungünstig, da sich früher oder später doch die secundären Veränderungen der Harnorgane einstellen.

Die Behandlung besteht zunächst in der Entfernung der ursächlichen Verhältnisse, wobei die üble Gewohnheit mancher Leute, den Harn lange zurückzuhalten, nicht ausser Acht zu lassen ist. Die Regulirung der Harnentleerung durch Beseitigung der Hindernisse u. s. w. gilt als oberster Grundsatz, sowie die Beseitigung der Erkrankungen des Centralnervensystems. Hieran schliesst sich die Kräftigung der Blase durch äussere und innere Mittel ohne Instrumente. Dieselbe besteht in Hebung des Ernährungszustandes, örtlich kalte Waschungen, Begiessungen, kalte Bäder, Douchen auf den Bauch und das Mittelfleisch (den individuellen Verhältnissen angepasst), Einreibungen von reizenden Salben, Vesicantien mit Aufstreuen von Strychnin. Innerlich *Nux vomica*. Kalte Irrigationen können auch in den Mastdarm mit Erfolg gemacht werden, insbesondere bei Lähmung des Schliessmuskels. Inwieweit Massage von Einfluss ist, lässt sich noch nicht genau angeben; doch lässt sich theoretisch Manches erwarten. Die Instrumentalhilfe hat theilweise den Zweck, die Harnentleerung und die Harnabsonderung zu regeln und ihre Folgen zu beseitigen, theils die Blase zur Zusammenziehung anzuregen. Vor Allem wurde bei Lähmung des Detrusor der Catheterismus in entsprechenden Zwischenräumen empfohlen. Der erste Catheterismus werde immer mit besonderer Vorsicht vorgenommen, die Blase nur allmälig entleert und dann je nach 12—8—6 Stunden wiederholt. Das Liegenlassen des Catheters darf nur auf diejenigen Fälle beschränkt bleiben, bei denen das Einführen der Instrumente sehr schwierig ist. In allen anderen Fällen erscheint es eher schädlich und erfolgen bald heftige Reizerscheinungen von Seite der Blase und Niere. Manchmal genügt es, den Catheter blos bis zum Blasenhalse zu führen, dann einen leichten Druck auf die Blase auszuüben oder das Instrument allein liegen zu lassen, um Harnentleerung zu erzielen. Die directe Reizung der Blase erfolgt durch die eingeführten Instrumente, indem man sie an der Blasenwand hin- und herbewegt oder durch Irrigation in die Blase durch dieselbe. Letztere bestehen entweder nur in kaltem Wasser von abnehmender Temperatur, oder in Balsamica und den verschiedenen Adstringentia, wie bei Cystitis. Ist die übermässige Ausdehnung der Blase durch Krampf in dem Schliessmuskel bedingt, so erscheinen Narcotica angezeigt. Als ein anderes Erregungsmittel muss die Elektricität angesehen werden. Die Pole werden entweder äusserlich (Symphyse und Kreuzbein) oder der eine äusserlich, der andere durch catheterförmige, gehörig isolirte Instrumente in die Blase geleitet. Die Elektricität, mit Vorsicht angewandt, hat in vielen Fällen gute Dienste geleistet. Gelingt es nicht, die Zusammenziehung der Blase wieder herzustellen, so treten die verschiedenen Harnrecipienten in Anwendung.

Im Anschlusse an die Lähmung der Blase sei hinzugefügt, dass von den Störungen der Blasenwand und Blasennerven ausgehend, später allgemeine Schwäche und Störungen im Centralnervensystem folgen sollen. Die Ursache soll theils in einer Reflexparalyse, theils in nervöser Schwäche des Individuums, theils in einer *Neuritis ascendens* bestehen. Derzeit finden sich aber noch eben so viele Gegner dieser Theorie als Anhänger, obwohl die Möglichkeit der Weiterverbreitung nicht ausgeschlossen ist. Die Feststellung der Thatsachen ist darum so schwer, da es unmöglich ist, so viele Kranke so lange Zeit in Beobachtung zu behalten.

Auch Erkrankungen der Gefässe wurden an der Blase beobachtet und beziehen sich auf die Venen in der Form der Erweiterung (Varices). Alle jene Erkrankungen, welche den Rücklauf des Blutes in den Venen hemmen können, erzeugen Venenausdehnungen. Dahin gehören: Hypertrophie der Blasenmuskeln, Erschlaffung der Schleimhaut, habituelle Stauung in den Venen des Unterleibes, sowie in lange bestehenden Erkrankungen, z. B. Typhus. Am schärfsten tritt diese Stauung am Blasenhalse hervor. Aeussere Einflüsse, welche erschlaffend auf den ganzen Organismus wirken, können Varices hervorbringen. So wird behauptet, dass bei Leuten, welche lange auf den Antillen gelebt haben, Venenerweiterungen

häufig vorkommen. Die Untersuchung ergiebt in der Umgebung des Blasenhalses zahlreiche grössere und kleinere Venen, welche ein zierliches Netz bilden, in dessen Balken nicht selten Blutgerinnungen vorhanden sind. Gewöhnlich bleiben diese Zustände unbeachtet, bis Blutungen oder durch seröse Infiltration Harnverhaltung eintritt, da der manchmal vorhandene Harnzwang auf andere Dinge bezogen wird. Die Blutungen erfolgen bei Vergrösserung der Vorsteherdrüse oft in fast regelmässigen Zwischenräumen und kündigen sich häufig durch eine gewisse Erregbarkeit des Individuums an. Bestimmte Anhaltspunkte für die Diagnose zu geben ist nicht möglich und bei Ausdehnung der Beckenvenen kann man bei Stauungen am Blasenhalse darauf geführt werden. Eine besondere Behandlung giebt es nicht und ist diese nur symptomatisch.

Die Tuberculose der Blase kommt theils primär, theils secundär vor. Ersteres seltener, letzteres häufiger, und zwar von der Niere absteigend oder von der Vorsteherdrüse und den Samenblasen auf die Harnblase übergreifend. Der Sitz ist vorzüglich in der Gegend des *Trigonum Lieutaudii* und den Einmündungen der Harnleiter und der Harnröhre. Erst im fortgeschrittenen Stadium wird die ganze Schleimhaut ergriffen. Die Form, unter welcher dieselbe auftritt, ist die an anderen Orten als transparente Knötchen (selten), kleine Pusteln mit Ergriffensein der Follikel und Infiltration der Umgebung, als grauer Knoten oder graue Infiltration, als Geschwür von verschiedener Ausdehnung und Tiefe, bis zur Durchbohrung der Wand. Ist der Process vorgerückt, so finden sich alle Stadien in derselben Blase. Ergriffensein der einmündenden Canäle gehört zu den gewöhnlichen Vorkommnissen und ist sie meist auch mit Tuberculose anderer Organe verbunden.

Die Erscheinungen, unter denen sich die Tuberculose der Blase entwickeln kann, sind oft lange Zeit so unbedeutend, dass selbst eine Vermuthung nicht Platz greift. Als erstes Zeichen wird von allen Beobachtern die Hämaturie angegeben, ohne dass andere Zeichen vorhanden sind. Als besonders wichtig wird es angesehen, wenn die Blutung ohne jede Veranlassung erfolgt. Ihre Heftigkeit ist sehr verschieden. Gleichzeitig mit ihr oder bald darauf zeigen sich die Erscheinungen des Blasencatarrhes, selten wird mit letzterem der ganze Process eingeleitet. Der Harndrang wird häufig, das Harnlassen erschwert mit *Spasmus colli vesicae,* selbst bis zur Harnverhaltung. Die Harnentleerung wird schmerzhaft, besonders die der letzten Tropfen und strahlen die Schmerzen in den bekannten Richtungen hin aus. Nur selten zeigt sich Druckempfindlichkeit in der Unterbauchgegend oder gar eine Geschwulst, wenn die ganze Wand infiltrirt ist. In Folge der Zerstörung der Gewebe des Blasenhalses kann *Incontinentia urinae* auftreten. In gleichem Schritte mit diesen Erscheinungen erfolgt auch die Veränderung des Harnes, von der leichten Cystitis bis zu den schwersten ulcerösen Processen mit jauchiger Beschaffenheit des Harnes und Beimengung bräunlicher Massen, welche dem Harne ein fast specifisches Ansehen geben. Sehr bald stellen sich die Erscheinungen der Hektik ein.

Mit der Ausbreitung des Processes in der Blase erfolgt bei primärer Affection die Fortpflanzung auf die Nachbarorgane, zuerst in der Continuität der Schleimhaut, später über alle Schichten, bis zur Fistelbildung mit benachbarten Organen. Bei secundärer Erkrankung der Blase schreiten die primären Herde weiter fort und compliciren das Bild der Blasenaffection sehr. Zu diesen Complicationen gehören insbesondere fungöse Wucherungen der Schleimhaut, welche ihr zwar nicht allein eigen sind und auch bei anderen Formen der Entzündung der Blasenschleimhaut vorkommen, z. B. bei Lithiasis, aber doch am häufigsten bei Tuberculose beobachtet wurden. Dieselben finden sich am häufigsten in der Gegend der Spitze des *Trigonum Lieutaudii*, seltener an dessen Basis oder am Blasenscheitel, sind theils gestielt, pilzförmig oder sitzen mit breiter Basis auf. Nicht selten sind sie mit Kalkablagerungen bedeckt. Erscheinungen, welche sich allein auf sie beziehen, giebt es ausser häufigeren und leichteren Blutungen nicht. Manchmal gelingt es, durch Einführen der Instrumente die weichen Massen zu constatiren.

Der Verlauf der Blasentuberculose ist in der Regel ein chronischer, die Erscheinungen steigern sich immer mehr, das Aussehen der Kranken wird immer schlechter, Fieberbewegungen stellen sich ein, Flocken und Krümel treten im Harne auf. Als besonders wichtig muss der leichte Zerfall der Schleimhaut der Harnblase nach Einführen der Instrumente hervorgehoben werden. Nicht selten reagirt die Blase mit croupöser oder diphtheritischer Entzündung und baldigem Tode des Kranken. Von der Blase aus breitet sich die Tuberculose nach oben gegen die Niere, nach unten über die Harnröhre aus. Im ersteren Falle wird der Harnleiter in einen soliden, mit Tuberkelmasse infiltrirten Canal umgewandelt, ebenso das Nierenbecken; im zweiten Falle folgt Tuberculose der Harnröhre mit Weiterverbreitung auf die Samenleiter und die Hoden mit ihren charakteristischen Erscheinungen. Der Tod erfolgt entweder an allgemeiner Tuberculose oder unter Entwicklung von Nierenabscessen.

Die Diagnose wird durch Berücksichtigung der erblichen Momente in erster Reihe, der vorhandenen Tuberculose in anderen Organen und durch die Andauer der Erscheinungen in sich steigerndem Grade, ohne dass ein anderes mechanisches Hinderniss gefunden werden kann, gesichert. Nach den jetzigen Erfahrungen wird der Nachweis der Tuberkelbacillen nothwendig sein. Die sonst häufig als bezeichnend angenommene, krümliche Beschaffenheit des Harnes findet sich auch bei croupösen Auflagerungen der Schleimhaut. Die wesentlichsten Erkrankungen, welche man bei der Differentialdiagnosis zu berücksichtigen hat, sind: *Neuralgia colli vesicae,* Stricturen im tieferen Theile der Harnröhre, Hämaturie, Calculosis, Fungus und Carcinom.

Die Prognose ist im Allgemeinen ungünstig, doch giebt es Fälle, wo Kranke mit tuberculösen Affectionen der Blase jahrelang lebten, bis ein acuter Zwischenfall das tödtliche Ende herbeiführte. Meist ist es diphtheritischer Zerfall der Schleimhaut.

Die Behandlung ist eine allgemeine und örtliche. Die allgemeine Behandlung bezieht sich auf die Kräftigung der Gesundheit durch Landaufenthalt, Aufenthalt in südlichen Klimaten, Molken- und Milchcuren, Leberthran u. s. w. Bei der örtlichen Behandlung muss vor Allem festgehalten werden, dass das Einführen der Instrumente soviel als möglich vermieden werde, da die tuberculös entartete Schleimhaut bei unvorsichtiger Anwendung derselben mit diphtheritischem Zerfalle der Schleimhaut, selbst totaler Gangrän des Gliedes antworten kann. Die Behandlung ist daher eine symptomatische und beschränkt sich zunächst auf die bei dem Blasencatarrh angegebenen Mittel neben Narcoticis. Nur bei jauchigem Zerfalle oder Harnstauung ist das Einführen der Instrumente angezeigt und wähle man dazu die weichsten.

Die Neubildungen der Blase zerfallen in Cysten und feste. Die cystenartigen Gebilde erscheinen in zweierlei Formen, als Folliculärcysten und eigentliche Cysten. Erstere sind meist sehr zahlreich in der Umgebung des Blasenhalses in Mohnkorn- bis Linsengrösse gelagert, gehen aus der Erweiterung der Lymphfollikel hervor und sind meist Begleiter des Blasencatarrhs und bei Frauen der Neubildungen der Gebärmutter. Die durch sie bedingten Erscheinungen sind keine pathognomonischen und entsprechen jenen Erkrankungen, deren Begleiter die Cysten sind. Die grossen Cysten finden sich ebenfalls am Blasenhalse, bieten die Erscheinungen der übrigen Neubildungen dar, weshalb auf sie nicht mehr näher eingegangen werden soll. Sie sitzen entweder in dem hinteren Umfange des Blasenhalses, diesen nur mässig, ähnlich einem kleinen mittleren Lappen, überragend oder sind gestielt. In der Regel sind sie einkammerig, seltener durch vollständige oder unvollständige Scheidewände in Unterabtheilungen gebracht. Ihre Ausgangspunkte scheinen Erweiterungen der Drüsenläppchen zu sein.

Die eigentlichen festen Neubildungen zerfallen nach THOMPSON, dessen Eintheilung die beste ist, in

A. Schleimpolypen.

B. Homöoplastische: *a)* Papilloma: 1. P. fimbricatum, 2. Fibropapilloma; *b)* Uebergangsformen.

C. Heteroplastische Neubildungen: *a)* Epithelioma, *b)* Sarcoma (noch zweifelhaft), *c)* Scirrhus, *d)* Carcinoma medullare, *e)* Dermoid.

Die Schleimpolypen bestehen aus Wucherungen einzelner Theile der Schleimhaut. Die homöoplastischen Neubildungen setzen sich aus den normalen Bestandtheilen der Blase zusammen, denen in den Uebergangsformen *(Bb)* nur einzelne fremde Bestandtheile beigemengt werden, während die heteroplastischen nur aus solchen bestehen, eingebettet in ein bindegewebiges Netz.

Die ursächlichen Momente sind bis jetzt noch ebensowenig bekannt wie bei denen anderer Orte. Sie kommen zumeist im Alter von 50—70 Jahren vor, bei Weibern, die im Ganzen, aber doch seltener befallen werden, etwas früher. Die Erblichkeit ist noch zweifelhaft (Ferré). Weitere Untersuchungen müssen darüber Aufschluss geben.

Als das wichtigste Zeichen gilt die Blutung. Dieselbe erscheint plötzlich, oft ohne auffallende Veranlassung, vergeht ebenso, um klarem Harne Platz zu machen. Dieselbe ist profus, andauernd, erscheint in verschieden langen Pausen wieder. Am häufigsten wird sie durch Anstrengungen, durch das Einführen der Instrumente, oder durch sehr heftige Zusammenziehungen der Blase am Ende der Harnentleerung hervorgerufen und steht in keinem Verhältnisse zur Geringfügigkeit der Ursachen. Das Blut ist entweder unvermischt oder enthält Beimengungen aus der Blase. Nur selten fehlt die Blutung bei Neubildungen vollständig. Sie giebt keinen Unterschied für gut- und bösartige Neubildungen ab, wenn auch von Einzelnen angenommen wird, dass bei Papillomen die Blutung dem Schmerze vorausgeht, während sie umgekehrt bei den bösartigen den Schmerzen und Harnstörungen folgen soll.

Als das sicherste Zeichen muss der Abgang von Stückchen der Neubildung angesehen werden, daher grössere oder kleinere Gewebsfetzen im Harne einer genauen Untersuchung unterzogen werden sollen. Leider fehlt dieses Zeichen sehr oft ganz oder tritt ein, wenn die anderen Zeichen schon auf eine Neubildung hinweisen. Das Vorhandensein solcher Stückchen liefert den sichersten Anhaltspunkt für die Form der Neubildung.

Weniger verlässlich als die Blutung ist der Schmerz. Derselbe tritt oft erst spät ein, ist theils durch die Hemmung der Harnentleerung, theils durch die begleitende Blasenentzündung bedingt, ist bei bösartigen Neubildungen heftiger und widersteht selbst den Narcoticis. Derselbe bleibt auf den Blasenhals beschränkt oder strahlt in den schon bezeichneten Richtungen aus. Der Sitz des constanten Schmerzes kann uns auf den Sitz der Neubildung leiten.

Die Störungen der Harnentleerung beziehen sich auf das Hemmniss, welches die Neubildung bei ihrem Sitze am Blasenhalse hervorbringt oder auf Reizung der Blasenschleimhaut. Der Harndrang ist sehr häufig, äusserst quälend und selbst in den Zwischenpausen sind die Kranken nicht immer schmerzfrei. Der Strahl ist dünner, in seiner Kraft abgeschwächt u. s. w. Doch haben die Störungen an sich nichts Specifisches.

Die Hauptaufgabe der Chirurgen war der Nachweis des Vorhandenseins einer Geschwulst. Dieselbe sitzt meist am Blasengrunde oder doch in der Nähe des Blasenhalses, selten an einer anderen Stelle, und zwar mit dünnem oder breitem Stiele auf, selten erscheint sie durch Infiltration der ganzen Wand gebildet. Nur selten sind wir im Stande, die Geschwulst von der vorderen Bauchwand aus zu fühlen, besser gelingt dieses durch die Untersuchung mit beiden Händen vom Bauche und dem Mastdarme her. Ist ein Catheter in die Blase eingeführt worden, so kann sie nach Entleerung einer kleinen Harnmenge deutlich hervortreten. Vom Mastdarme aus fühlt man den Blasengrund in verschiedener Ausdehnung härter, unnachgiebiger, selten nach hinten ausgebaucht, während die Umgebung

der Härte normal erscheint. Es lässt sich die Geschwulst oft umgrenzen. Die Härte des Blasengrundes hängt von der Grösse, Härte und dem Stiele der Geschwulst ab, und wird man sich vor Verwechslung mit andersartigen Infiltrationen der Blasenwand zu hüten haben. Genauere Anhaltspunkte erhalten wir durch die Untersuchung mit dem Catheter. Wegen der leicht eintretenden Blutung wird diese daher so zart und kurz als möglich vorgenommen werden müssen. Eine weitere Gefahr der Untersuchung mit Instrumenten liegt ferner darin, dass oft erst durch diese heftigere Zufälle hervorgerufen werden, die dann andauern. Und dazu kommt noch, dass man sich bei dieser Untersuchung noch oft genug täuscht. Dieselbe geschieht in der bei den Blasensteinen üblichen Weise und giebt das Angehaltenwerden des Instrumentes Aufschluss über den Sitz, die Berührung über die Consistenz, das Hinübergleiten über die Ausdehnung der Geschwulst. Wesentliche Vortheile werden von Einigen dem NITZE-LEITER'schen Endoskop nachgerühmt, während sie von Anderen geleugnet werden. Die Vermittlung der Empfindung durch ein Instrument schützt aber auch nicht vor Täuschung. Man suchte daher die Blase dem untersuchenden Finger zugänglich zu machen, welche Untersuchung allein Sicherheit giebt. Während THOMPSON die Untersuchung durch einen Schnitt in den häutigen Theil der Harnröhre vornimmt, schwärmt GUYON für den hohen Blasenschnitt. Die Gegensätze sind derzeit noch ziemlich schroff, doch haben beide Methoden Anhänger in ihrer Heimat und in der Fremde gewonnen. Der hohe Blasenschnitt ist zwar gefährlicher, ermöglicht aber auch zugleich, die Neubildung mit dem Gesichtssinne prüfen zu können, was grosse Vortheile bietet. Es werden diese Methoden gleichzeitig als Vorbereitung für die Operation ausgeführt und werden dort beschrieben werden. Die Eröffnung des häutigen Theiles ist zwar weniger gefährlich, gewährt aber auch geringere Zugänglichkeit.

Der Verlauf der Neubildungen ist ein chronischer. Oft verursachen dieselben so geringe Erscheinungen, dass sie auf andere Erkrankungen bezogen werden und dieselben erst in der Leiche gefunden werden. In anderen Fällen treten heftige Erscheinungen erst später ein und schreiten aber dann rasch fort und führen den tödtlichen Ausgang durch Erkrankungen der Blase und Nieren oder durch Marasmus herbei. Letzteres bei den bösartigen der gewöhnliche Ausgang. Die Erscheinungen erreichen oft rasch einen so hohen Grad, dass die Kranken Tag und Nacht geplagt sind und selbst Narcotica ohne Erfolg bleiben. Die gutartigen Neubildungen verursachen oft ausser der Blutung keine Nebenerscheinungen. Die schwersten Complicationen treten ein, wenn die Neubildungen auf Nachbarorgane übergreifen und Fisteln mit dem Darme, der Scheide entstehen oder der Durchbruch in die Bauchfellhöhle erfolgt.

Die Prognose ist für die Schleimpolypen, Papillome günstig, für die in der Reihe folgenden aber ungünstig.

Die Behandlung ist entweder nur eine symptomatische oder radicale. Erstere beschränkt sich zumeist auf die Stillung der Blutung und Beseitigung der Entzündungserscheinungen in der schon angegebenen Weise. Letztere hat die Entfernung der Neubildung zur Aufgabe. Die früher zeitweilig in Anwendung gebrachten Methoden: Abbinden, Zerstören durch Zerquetschen mittelst Zangen, Lithotriptoren u. s. w., durch die Cauterisation sind jetzt wegen ihrer Unsicherheit ganz verlassen und wird die Entfernung jetzt in der Weise gemacht, dass man sich Zugang zu den Geschwülsten schafft und diese unter Leitung des Fingers allein oder gleichzeitig des Gesichtssinnes entfernt. Als Gegenanzeigen gelten: Zu grosse Ausdehnung der Neubildung, Infiltration der Wand und Verwachsung der Nachbarorgane oder wenn der Erfolg in keinem Verhältnisse zu den Gefahren der Operation steht. Diese Gegenanzeigen können durch die Möglichkeit, den Kranken durch eine theilweise Entfernung Erleichterung zu verschaffen, eingeschränkt werden und bildet diese Möglichkeit die Anzeige für die palliative Behandlung.

Die *Sectio hypogastrica* wird vorzüglich von den Franzosen geübt und in der bei den Blasensteinen anzugebenden Weise ausgeführt. Sie ermöglicht, die Blasenwand zu übersehen, lässt sich mit dem antiseptischen Verbande vereinigen, gewährt mehr Raum für alle Instrumente und gestattet bei Excision der Blasenwand behufs totaler Entfernung der Neubildung die Naht. Sitzt die Neubildung an der vorderen Wand, was sehr selten vorkommt, so kann dieselbe in den Schnitt kommen und zu heftiger Blutung Veranlassung geben.

Die Eröffnung des häutigen Theiles der Harnröhre bietet zwar den kürzesten Weg bei mageren Individuen, dagegen grosse Schwierigkeiten bei fetten. Es ist nicht möglich zu bestimmen, was und wie viel man gefasst hat, wie viel noch zurückbleibt. THOMPSON führt die Operation in folgender Weise aus. Der Schnitt wird in der Mittellinie vor dem After in der Länge von 3 Cm. geführt, gegen den häutigen Theil der Harnröhre vorgedrungen, diese in einer Länge von $1\frac{1}{2}$—2 Cm. eröffnet, mit dem Finger die Oeffnung erweitert und in die Blase gedrungen. Hierauf folgt die genaue Untersuchung der Blase in ihrer ganzen zugänglichen Ausdehnung, ohne jedoch von der Bauchwand her einen Druck auszuüben, um nicht künstliche Falten zu erzeugen. Entfernung der Neubildung, Einlegen eines Catheters, der ein wenig in die Blase ragt und 5—6 Tage liegen bleibt. Die Eröffnung der Harnröhre wird durch ein kurzes Itinerarium erleichtert. Die Entfernung der Neubildung geschieht durch Auskratzen mit den Fingern, durch eigens angegebene zangenförmige Instrumente (gerade, krumme), den Schablöffel; die Erfolge erscheinen auf den ersten Anblick günstig, bei genauerer Prüfung stellt das Resultat sich weniger günstig und müssen erst weitere Beobachtungen den wahren Werth beider Verfahren feststellen.

Oft genügt der Perinealschnitt nicht und muss, durch Noth gedrungen, der hohe Blasenschnitt noch hinzugefügt werden. In anderen Fällen werden beide Schnitte von vornherein in den Operationsplan gezogen, was eine unnöthige Complication giebt, da der hohe Blasenschnitt für die schwersten Fälle genügen wird. Zur Sicherung der Heilung kann bei beiden Verfahren der restirende Theil der Geschwulst noch geätzt werden.

Zu den schwierigsten Verfahren gehört die Entfernung eines Theiles der Blasenwand mit der Neubildung. Abgesehen von der Unsicherheit der Grenzen der Neubildung ist die Entfernung eines Theiles der Blasenwand mit Gefahren für die Nachbarorgane verbunden.

In erfreulicher Weise nimmt die Entfernung der Neubildungen der Blase durch Operationen zu und gilt es jetzt besonders, die Diagnose der einzelnen Arten der Neubildungen festzustellen.

Englisch.

Blasenscheidenfistel. Definition. Jede abnorme Communication zwischen Blase und Uterovaginalcanal bezeichnet man mit dem Namen Urinfistel (SIMON). Je nachdem von der Blase oder dem Uterovaginalcanal verschiedene Partien in den Defect einbezogen sind, spricht man näher bezeichnend von Blasenscheiden-, Blasen-Harnröhrenscheiden-, Harnröhrenscheiden-, Blasenscheiden-Gebärmutter-, Blasen-Gebärmutter-Fisteln. JOBERT schon unterschied eine oberflächliche Blasen-Scheiden-Gebärmutterfistel, wenn der obere Fistelrand den Muttermund berührte, und eine tiefe Blasenscheiden-Gebärmutterfistel, wenn die vordere Muttermundslippe in den Defect mit einbezogen wurde. Nicht selten ist ein, oder sind beide Ureteren unverletzt oder verletzt, im oberen Fistelrande sichtbar (Blasen-Harnleiter-Scheidenfisteln) oder dieselben münden, indem ein kleineres oder grösseres Stück derselben bei der Entstehung des Leidens zu Grunde gegangen ist, entfernter von dem Fistelrande in die Scheide (Harnleiter-Scheidenfistel).

Die Eintheilung der Blasenscheidenfisteln, wie sie von VELPEAU und JOBERT angefangen von verschiedenen Autoren versucht wurde, um damit die in Bezug der Heilbarkeit leichteren und schwereren Formen des Leidens zu bezeichnen, hat sehr wenig Werth, den es kann unter Umständen ein mitten in dem *Septum vesico-*

vaginale liegender Defect viel schwieriger zu heilen sein, als eine sog. tiefe Blasen-Scheiden-Gebärmutterfistel. Für den Operateur kommt es, um die Schwere des Falles zu beurtheilen, immer darauf an, zu erfahren: 1. wie viel und welches Gewebe von der Blase, von der Harnröhre, von der Scheide, vom *Collum uteri* verloren gegangen ist; 2. ob der obere Defectrand ganz, weniger oder gar nicht beweglich ist; 3. ob die Defectränder an ein oder beiden Seiten an die Knochen reichen, mit denselben verwachsen sind, ob der obere Defectrand dann von dem unteren durch unbewegliches eingeschaltetes Narbengewebe in mehr oder weniger grosser Ausdehnung getrennt ist; 4. in welchem Verhältniss die Ureteren zum Defectrand stehen.

Ursache und Entstehungsweise. Die lang dauernde Geburt bei engem Becken oder bei Unnachgiebigkeit der Weichtheile am Beckenboden ist wohl die häufigste Ursache der Entstehung. Das Leiden kann demnach sowohl bei hohem Kopfstande (häufiger) als auch bei ganz tiefem Kopfstande entstehen. Bei länger erfolgloser Thätigkeit des Uterovaginalschlauches werden schliesslich die schwächeren Theile desselben, Collum und Scheide, welche normaler Weise durch ihre eigene allmälig beim Geburtsact erlangte Festigkeit die Umgebung schützen, ganz passiv, abnorm verlängert und durch den Kopf oder auch einen anderen Kindestheil gegen die Beckenwand geklemmt. Exostosen an der Innenfläche des Beckens begünstigen natürlich die Entstehung. Es entsteht an diesen Stellen Circulationsstörung mit nachfolgender Necrosirung des Gewebes. Die necrotischen Stellen werden meist erst längere Zeit nach der Geburt abgestossen und das Harnträufeln entsteht. Weil in solchen Fällen fast immer operative Hilfe nothwendig ist — dieselbe kommt aber oft schon zu spät, die Necrose ist schon entstanden — wurden lange Zeit irrthümlich die verschiedenen Instrumente, besonders aber die Zange für die Entstehung des Leidens verantwortlich gemacht. Ch. West, G. Simon, Baker Brown u. A. sprachen sich schon gegen diese Ansicht aus. Auch die beim Geburtsacte volle Harnblase soll die Entstehung des Leidens begünstigen. Aus der Lage des Defectes ersieht man häufig, ob derselbe bei hohem oder tiefem Kopfstande entstanden ist. Im ersten Falle ist meist ein Theil des *Collum uteri*, im letzteren Falle meist ein Theil der Harnröhre verloren gegangen. Häufiger erstreckt sich der Defect nach links hin, welcher Umstand mit der häufigeren ersten Kopfstellung in Zusammenhang gebracht wird.

Pessarien oder andere Fremdkörper, die lange Zeit in der Vagina getragen wurden, sind öfter die Ursache der Entstehung der Blasenscheidenfisteln.

Anderweitige Erkrankungen, wie Abscesse, Steinbildungen, Geschwürsbildungen von der Scheide oder der Blase aus, oder Verletzungen — am ehesten noch durch scharfe Haken oder Knochensplitter bei der Geburt — sind nur sehr selten die Ursache des Leidens. Zu fast wie immer unheilbarer Perforation der Blase führt ziemlich häufig das Carcinom des Collum und der Vagina; auch nach der Totalexstirpation des krebsigen Uterus bleibt hier und da eine Blasenscheiden- oder eine Ureterscheidenfistel zurück.

Die Harnleiter-Blasen-Scheidenfistel und die Harnleiter-Scheidenfistel entsteht eben unter den erst angeführten Umständen, indem die Einmündungsstelle des Ureters in die Blase in das Druckbereich des Schädels oder eines Kindestheiles kommt. Bei dem Heilungs- und Narbungsprocess kann der mitverletzte Ureter so einheilen, dass er im oder am äussersten Fistelrande oder sogar etwas entfernt vom Fistelrande in die Scheide mündet. Der Blasendefect kann sich spontan schliessen oder durch Operation geschlossen werden und der Harnleiter dann allein in die Scheide münden. In seltenen Fällen kann nach der Meinung Landau's, F. Winckel's u. A. die Harnleiter-Scheidenfistel in dem geburtshilflich operativen Eingriff oder in anderweitigen Verletzungen ihre Ursache haben.

Erscheinungen und Verlauf. Der unwillkürliche Abgang des Harnes ist die Haupterscheinung des Leidens. In selteneren Fällen kann aber trotz eines vorhandenen Defectes — wenn derselbe im oberen Theile der Blase

sitzt oder vielleicht klappenförmig schliesst — der Harn noch ganz oder theilweise entleert werden und fliesst nur bei gewisser Aenderung der Körperstellung oder einiger Anstrengung der Bauchpresse unwillkürlich ab. Fliesst der Harn unwillkürlich ab, so folgt sehr bald eine wesentliche Abnahme der Capacität der Blase und eine entsprechende, allseitige Verdickung der Wand derselben. Oefter, aber lange nicht immer, ist gleichzeitig ein Catarrh der Blase, besonders in der Umgebung der Defectränder vorhanden. Ist der Defect gross, so stülpt sich nicht selten die Blase durch den Defect in die Vagina vor; ist der Defect sehr gross, so wird die umgestülpte Blase, an der man dann oft leicht die Ureteren auffinden kann, sogar manchmal als apfelgrosse Geschwulst vor der Vagina sichtbar. Die Umgebung des Defectes ist normal, oder zeigt nur geringe catarrhalische oder narbige Veränderungen. In circa einem Dritttheile der Fälle aber ist das Leiden mit narbigen Verengerungen oder Verzerrungen der Scheide, welche durch dieselbe Ursache und auf dieselbe Weise wie die Fistel selbst entstanden sind, complicirt. Diese Verengerungen und Verzerrungen der Scheide sitzen meist in der Höhe des unteren Fistelrandes oder auch tiefer, sie hindern den continuirlichen Abfluss des Harnes aus der Scheide. Dieselbe wird excoriirt und hier und da auch mit Harncrustaten besetzt. Diese Verengerungen und Verzerrungen hindern die Zugänglichkeit und das Sichtbarsein der Defectränder theilweise oder auch ganz. Im ersteren Falle ist nur der untere Defectrand sichtbar, im letzteren Falle ist kein Defectrand, sondern nur die verengte Stelle in der Vagina sichtbar. Die Vulva und deren Umgebung ist bei längerem Bestehen des Leidens stellenweise excoriirt und schmerzhaft; zuweilen bilden sich auch Hypertrophien des Papillarkörpers und ausgedehntere Excrescenzen.

Münden die Harnleiter am oder nahe dem oberen Fistelrand (Harnleiter-Scheidenfistel), so kann man oft deutlich die Mündung und das Träufeln des Harnes aus derselben sehen. Mündet ein Harnleiter bei geschlossener Blase allein in die Scheide (Harnleiter-Scheidenfistel), so kann die Frau natürlich den Harn der anderen Niere regelmässig entleeren.

Diagnose. Durch die Digitaluntersuchung kann man meistens den Defect auffinden. Kleine Fisteln erfordern oft die Untersuchung mit dem Spiegel, mit der Sonde, oder können erst durch Injection von farbigen Flüssigkeiten in die Blase aufgefunden werden. Auch das Auflegen eines Leinwandläppchens auf die Stelle, wo man eine Harnfistel vermuthet, kann zur Entdeckung führen. Sehr wichtig ist zu wissen, ob nicht in einem solchen kleinen Fistelchen vielleicht ein Harnleiter mündet. Compliciren Verengerungen oder Verzerrungen der Scheide das Leiden, so ist die Beseitigung derselben nothwendig, um die Defectränder sichtbar und zugänglich zu machen und die Grösse und Situation des Defectes und das Verhältniss der Ureteren zu den Rändern desselben richtig zu beurtheilen. Um dies zu erreichen, ist öfter eine längere präparatorische Behandlung, welche in leichten Fällen nur Wochen, in schweren Fällen auch Monate und ein Jahr in Anspruch nimmt, nothwendig.

Die Harnleiter im oberen oder seitlichen Fistelrand werden leicht durch die Sondirung sicher erkannt. Ein Catheter (Charier 2—3) dringt leicht gegen die Niere vor und bringt tropfenweise Harn. Ebenso wird die Harnleiter-Scheidenfistel durch die Catheterisirung des Ureters meist leicht anerkannt. In einem unserer eigenen Fälle war aber die Catheterisation nicht möglich. Die Injection von farbiger Flüssigkeit in die Blase, die genaue Untersuchung der Innenfläche derselben nach Erweiterung der Harnröhre und der Vergleich der aus der verdächtigen Fistelöffnung ausgeschiedenen Harnmenge mit der aus der Blase regelmässig entleerten Harnmenge können zur Diagnose führen.

Prognose. In seltenen Fällen heilen kleinere und auch grössere, sogar für 2—3 Finger durchgängige Blasen-Scheidenfisteln, so lange deren Ränder noch wund sind und sich nahe liegen, auch spontan

Die Heilerfolge nach operativer Behandlung sind heute sehr günstige und bei richtiger Anwendung der uns jetzt bekannten Principien und Behelfe werden an 95% aller Fälle geheilt. In Fällen, wo der obere Fistelrand wenig oder gar nicht beweglich ist, oder wo unter der Fistel starke narbige Verengerungen sich befinden, wird die Heilung oft durch Vereinigung der Scheidenwände (Kolpokleisis) erzielt. Ein auf solche Weise erzielter Erfolg hat aber immer seine Mängel, denn die Frau ist unfähig zur Cohabitation und abgesehen davon, ist eine solche Heilung gewöhnlich nicht von Dauer, denn in dem und die Blase einbezogenen Divertikel der Scheide bilden sich Catarrhe, Steine, welche weiter zur Erkrankung der Nieren führen. Nach der Meinung BOZEMAN'S und unseren eigenen, ist die Kolpokleisis durch umsichtige vorbereitende Behandlung fast immer zu vermeiden.

In Fällen, wo der Defect sehr gross und grosse Partien der Harnröhre verloren gegangen sind, stellt sich oft die vollständige Continenz nicht wieder ein. Man erlebt aber in dieser Richtung oft ganz Ueberraschendes bei den grössten, bis in das *Collum uteri* reichenden Defecten und nur 1—2 Cm. langer Harnröhre (siehe Fig. 5) und selbst noch in Fällen, wo bei ganz fehlender Harnröhre die Blase bis auf eine für einen Catheter durchgängige Lücke geschlossen wird, können die Frauen später oft wieder durch ein oder mehrere Stunden den Harn halten. Trotz dem Leiden haben manche Frauen empfangen und regelmässig geboren; nach erfolgter Heilung sind derlei Fälle häufiger. Der Kopf war bei der folgenden Geburt eben kleiner oder Hilfe kam rechtzeitig. Die Mortalität bei der operativen Behandlung ist im Grossen und Ganzen 2—3%. Die Ursache des Todes war Peritonitis nach Verletzung des Peritoneum, Septicämie (sehr selten), Pyelitis und vielleicht unbewusster Schluss eines Ureters bei der Naht.

B e h a n d l u n g. Kurz nach Entstehung des Leidens soll man es nicht unversucht lassen, eine natürliche Heilung zu erzielen. Dieselbe wird zweckmässig unterstützt, wenn man — bei günstiger Situation des Defectes ist es möglich — erzielt, dass der Harn durch die Harnröhre spontan oder durch Catheter entleert wird. Eine Lage der Kranken auf dem Bauch, auf ein oder der anderen der Fistel entgegengesetzten Seite lässt dieses Ziel öfter erreichen. Fleissige aufmerksame Catheterisation oder das permanente Liegenlassen des Catheters bei solcher Lage der Kranken, dass kein Harn durch die Scheide fliesst, haben schon öfter zur Naturheilung geführt. Auch wurden Spontanheilungen durch Einlegen von verschiedenen Tampons, die den Abfluss des Harnes durch die Scheide hinderten, schon erzielt. Mit dem letzten Verfahren verband man auch das permanente Liegenlassen des Catheters.

Haben sich die Fistelränder überhäutet, sind sie callös geworden, so ist keine Aussicht mehr auf Naturheilung vorhanden und es kommen andere Heilmethoden in Frage. Unter den Heilmethoden geniesst die chirurgisch operative Behandlung mit Recht heute das weitaus meiste Vertrauen, denn es können alle Fälle, wo die Defectränder gut zugänglich sind, wo der obere Defectrand leicht an den unteren bewegt werden kann und die Umgebung der Ränder weich, normal ist, fast mit Sicherheit durch eine einzige Operation geheilt werden.

D i e c h i r u r g i s c h - o p e r a t i v e B e h a n d l u n g. Die älteren Chirurgen hatten wenig Erfolge in der Behandlung dieses Leidens. Die Schriften von CHELIUS, DIEFFENBACH u. A. enthalten fast nur Klagen über die Erfolglosigkeit der Behandlung. Erst JOBERT DE LAMBALLE hatte bessere Resultate. Er sah schon die Ursache vieler Misserfolge richtig in der narbigen Verkürzung der Scheide und der oft schweren Beweglichkeit des oberen Fistelrandes. Er machte vor und nach der Vereinigung Entspannungsschnitte. Diese aber führten wieder zu vielen Misserfolgen. Sicherheit gewann die operative Behandlung des Leidens erst durch die Arbeiten von M. SIMS, T. A. EMMET, G. SIMON und N. BOZEMAN. Besonders letzterer hat das grosse Verdienst, dass er durch eine methodisch geübte, präparatorische Behandlung die Fistelränder sehr zugänglich und beweglich machen lehrte, wodurch auch in den schwersten Fällen eine sichere, directe Heilung möglich wird.

Die nothwendigen und gebräuchlichen Instrumente. Zur Einstellung, Sichtbarmachung der Defectränder: Am häufigsten wird der SIMS'sche Spiegel mit SIMON'scher Handhabe verwendet. Ein ähnliches Instrument wurde allerdings, aber in weitaus weniger zweckmässiger und handlicher Form schon 1845 von EMMERT und V. METZLER gebraucht und beschrieben. Nebst dem SIMS'schen Spiegel sind aber noch Spateln, besonders um die seitlichen Vaginalwände abzuziehen — G. SIMON verwendete zu diesem Zwecke Seitenhebel, NATH. BOZEMAN sein zweiblätteriges, sehr brauchbares Speculum — und oft noch verschiedene langgestielte Häkchen nothwendig. JOBERT, G. SIMON zogen den Uterus, der Eine mit Haken, der Andere mit durch die Vaginalportion gezogene Fädenschlingen, ULRICH in Wien mit kleinen Harpunen nach abwärts.

Einstellungsapparate, wodurch Assistentenhände erspart werden sollen, wurden von ULRICH in Wien, NEUGEBAUER in Warschau verwendet. Spiegel, die sich selbst halten, wurden von MARION SIMS, SPENCER WELLS, EMMET u. A. angegeben.

Zur Anfrischung der Fistelränder: Lange, feinzähnige Pincetten (die BOZEMAN'sche ist sehr brauchbar), verschiedene langgestielte, einfache und doppelte Häkchen, eine zarte MUZEUX'sche Zange zum Fassen der Ränder; lang gestielte, gerade und knieförmig gebogene Messer (die geraden BOZEMAN'schen und die knieförmig gebogenen, nach beiden Seiten schneidenden SIMON'schen Messer sind sehr zweckmässig) und nach der Fläche gebogene Scheeren zum Anfrischen der Ränder. Zur Naht: Nadelhalter von ROSE, SIMON und BOZEMAN, krumme Oehrnadeln (SIMON), gerade Oehrnadeln (BOZEMAN), Hohlnadeln, durch welche das Nähmaterial geführt wird (SIMPSON), Nadelfänger, der die Spitze der Nadel zweckmässig aus der Tiefe bringt (BOZEMAN), dünne chinesische Seide (SIMON, SALZER), Silberdraht (SIMS, BOZEMAN, SALZER in Wien und wir selbst).

Die Vorbereitung für die Operation. Derselben wird von einigen Autoren mehr, von anderen nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Alle stimmen wohl darin überein, dass man, bevor man zur Operation schreitet, die Excoriationen und wunden Stellen in der Vagina, Vulva und deren Umgebung zur Heilung bringt. In zwei Dritteln aller Fälle fast ist der Defect leicht mit Hilfe der verschiedenen Spiegeln, Spateln und Haken sichtbar und zugänglich zu machen, und wenn auch der obere Fistelrand leicht an dem unteren zu bewegen ist, so ist keine weitere Vorbereitung nöthig, und es steht dem Erfolge einer ersten Operation nach irgend einer Methode nichts mehr im Wege.

Fast in einem Drittel aller Fälle aber stehen der Ausführung der directen Operation, der Vereinigung der Fistelränder, Hindernisse im Wege. Ein Haupthinderniss bilden oft stark vorspringende Narben, welche die Scheide von einer Seite her oder ringförmig so verengern, dass der Defect in der Blasenscheidenwand nur unzureichend oder gar nicht zugänglich gemacht werden kann. Ein zweites Hinderniss liegt in der zu geringen Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit des oberen Fistelrandes. Ein drittes Hinderniss der directen Vereinigung setzt öfter die oft tief in den Uterus oder nahe an das Peritoneum reichende Form und Lage des oberen Fistelrandes.

Diese Hindernisse werden von den meisten Operateuren rasch unmittelbar vor der Operation (rasche Vorbereitung, geübt von JOBERT, G. SIMON und Anhängern), von einigen ganz allmälig methodisch in Wochen oder Monaten beseitigt (allmälige Vorbereitung, geübt von BOZEMAN, SIMS, EMMET und Anhängern).

Die rasche Beseitigung dieser Hindernisse erfordert gewisse Voroperationen. Störende Narben werden eingeschnitten. Ist der obere Rand bei grossen Defecten wenig beweglich oder unbeweglich, so wird durch den von JOBERT schon empfohlenen Vestibularschnitt die Harnröhre unter dem Schambogen gelöst und so der untere Rand, der bei grossen Defecten nur wenig Beweglichkeit hat, mobil gemacht, oder es wird, um vielleicht den oberen Rand beweglicher zu machen, oberhalb desselben der Länge nach tiefer eingeschnitten, oder der Muttermund nach beiden Seiten hin tief gespalten. Der Vestibularschnitt wurde von G. SIMON einige

Male, die Spaltung des Muttermundes von G. SIMON und anderen und auch von uns einmal mit nur schwachem Erfolge für die Beweglichkeit des oberen Randes ausgeführt.

Die Meinung, dass diese Hindernisse durch Voroperation nicht zu beseitigen oder diese zu gefährlich sei und andererseits die Gefahr, die man in der Anfrischung eines hoch in den Uterus oder nahe an das Peritoneum reichenden Fistelrandes sah, führten zur Idee und Ausführung eines indirecten Verschlusses. Es wurde die Schamspalte oder Scheide geschlossen, um den Harnabfluss zu verhindern. Die Episiostenosis, Anfrischung und Vernähung der Schamspalte, von VIDAL vorgeschlagen, wurde in solchen Fällen von WUTZER, DIEFFENBACH u. A. erfolglos, von Anderen einige Male angeblich mit theilweisem Erfolge ausgeführt. Die Kolpokleisis, Anfrischung und Vernähung der Scheide unterhalb der Fistel, die quere oder schräge Obliteration der Scheide, wurde von G. SIMON angegeben und von ihm selbst und nach seiner Empfehlung auch oft von Anderen mit angeblich vollständigem Erfolge ausgeführt. Der Umstand, dass von G. SIMON selbst manche Kolpokleisis wieder gelöst und die directe Vereinigung der Fistelränder angestrebt wurde, zeigt, dass sie ihre schweren Nachtheile hat. Die Frauen sind ja nach der Kolpokleisis zur Cohabitation und Empfängniss unfähig und in dem zur Blase gestalteten Scheidenstück bilden sich oft Steine.

Durch die allmälige Vorbereitung, deren idealst strebender Vertreter NATHAN BOZEMAN ist, werden alle diese Hindernisse in den allermeisten Fällen leicht und ohne grössere Gefährdung der Frauen überwunden und es bildet diese präparatorische Behandlung, wodurch die Fistelränder so zugänglich und beweglich als möglich gemacht werden, den Schwerpunkt der BOZEMAN'schen Methode, die wir selbst in den allerschwersten Fällen vielfach erprobt und gerade für diese als die vorzüglichste kennen gelernt haben. Durch diese Methode kann in den allermeisten Fällen die Kolpokleisis vermieden werden.

Die BOZEMAN'sche Methode. Die präparatorische Behandlung. Bei der ersten Untersuchung schon werden, wenn alle Excoriationen heil sind, die vorspringendsten, störenden Narben leicht eingeschnitten, die Wunden mit dem Finger auseinandergedrängt und mit der Dilatation begonnen. Zur Dilatation verwendet BOZEMAN jetzt Kugeln und Cylinder aus Hartgummi im Durchmesser von 3—6 Cm., letztere in der Länge von 6—9 Cm.; 7—8 Kugeln und Cylinder von 0·5 zu 0·5 zunehmend, genügen für die meisten Fälle. Kugeln und Cylinder sind nahe der Oberfläche durchlöchert und eine durchgeführte Schnur oder Silberdraht dient, dieselben aus der Scheide zu entfernen. Je nach dem Raume, den die Scheide bietet, beginnt man mit der Einführung des kleinsten oder eines mittleren Cylinders, der nach je 4—6 Stunden entfernt wird, wonach die Vagina immer mit kaltem Wasser ausgespült wird, oder die Frau im Sitzbade sich von dem ersten Vorgehen erholt. Nach 3—4 Tagen schon wird man überrascht von der Wirkung dieses Verfahrens; der harte, überall den Gewebswänden fest anliegende Körper erweicht die Gewebe, man fühlt dann oft Narbenstränge vorspringen, von deren Existenz man früher noch keine Ahnung hatte, die Fistelränder sind sichtbarer geworden und, was nicht zu unterschätzen ist, in Fällen, wo bei grossen Defecten die hintere Blasenwand bis vor die Vulva prolabirte, bleibt sie in der Knie-Ellenbogenlage schon an ihrem Platze und die Blase hat zusehends an Capacität gewonnen. Was sich als vorspringend und störend erweist, wird nun wieder seicht eingeschnitten, die Schnittstellen jeden Tag mit 2% *Argent. nitric.*-Lösung bestrichen und ein grösseres Dilatorium, Cylinder oder Kugel, je nachdem es zweckmässiger erscheint, eingelegt. Die Frauen gewöhnen sich nach einigen Tagen an die Procedur, ja sie ertragen sie gerne, weil sie bei liegendem Tampon oft stundenlang im Bette trocken bleiben, sie gehen auch, während sie ein kugelförmiges Dilatorium liegen haben, schmerzlos ihren Obliegenheiten nach und schlafen auch damit. Nach 3-, 4-, 5-, manchmal mehrwöchentlicher, in den schwersten Fällen erst nach monatlicher Behandlung ist die Vagina — die Narben nehmen

schliesslich auch Theil an der Erweichung — weich und normal weit und die Fistelränder liegen klar zu Tage. In den Fällen, wo der obere Fistelrand gar nicht oder nur wenig beweglich ist, wird derselbe oder die vordere Collumwand, die in solchen Fällen gewöhnlich mehr oder weniger in den Defect mit einbezogen ist, mit Doppelhaken gefasst und Tag für Tag sanft nach abwärts gezogen. Dies wird fortgesetzt, bis der obere Fistelrand durch leichten Zug an den unteren gebracht werden kann.

Fig. 4.

Nach alldem, was wir selbst bei präparatorischer Behandlung zahlreicher schwerster Fälle erfahren haben, sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass diese methodische Dilatation der Narben jeder weiteren Operationsweise zu Statten kommen muss, sei es nun auch, dass man die Ränder anfrischt und vereinigt, wie SIMON oder SIMS es thut.

Die präparatorische Behandlung ist beendet, wenn die Ränder des Defectes gut sichtbar und zugänglich sind und wenn der obere Fistelrand leicht an den unteren bewegt werden kann.

Lage der Kranken. Während der präparatorischen Behandlung werden die Kranken schon gewöhnt an die Lage, in welcher die Operation ausgeführt wird. BOZEMAN befestigt die Kranken an einem eigenen, von ihm für die Operationen an den Genitalien construirten Tisch in Kniebrustlage.

Die Einstellung der Defectränder. Mit der geeigneten Nummer seines zweiblättrigen Speculums (Fig. 4) werden die seitlichen Vaginalwände abgezogen.

Das dritte Blatt *b*, zur Einschaltung bei *c d* für das Emporheben des Dammes bestimmt, bewährte sich selten und BOZEMAN verwendete hierzu geeignete Spateln. Wir selbst wenden das BOZEMAN'sche Speculum mit dem SIMS-SIMON'schen Speculum mit grossen Vortheile an (Fig. 5).

Fig. 5.



Einstellung der Fistel nach Bozeman. $^2/_3$ nat. Grösse. Heilung mit Continenz. Bandl, Wiener medic. Wochenschrift 1877. *bb* Defectrand der Blase, *SS* Defectr. d. Scheide, *cc* Narbengewebe zwischen beiden Defecträndern, *a* Defecte 1·5 Ctm. lange untere Harnröhrenwand. *k* obere Harnröhrenwand, *V* vordere defecte Uteruslippe, *h* hintere Uteruslippe *U* Uretermündung, *e* Simon'scher, *ff* Bozeman'scher Spiegel.

Die Anfrischung der Fistelränder. BOZEMAN zieht nie den Uterus nach abwärts. Er forscht immer, ob nicht ein Ureter im oberen Fistelrande mündet und schlitzt, wenn ein solcher sichtbar, denselben öfter mit einem kleinen Messerchen gegen die Blase zu. Er fasst die Ränder mit Häkchen und verwendet Messer und

Scheere. Er frischt ganz wie SIMON parallel oder steil trichterförmig durch die ganze Dicke der Scheiden- und Blasenwand an und scheut sich auch nicht, wenn es zweckmässig scheint, die Blasenschleimhaut mit anzufrischen. Auch wenn grössere Partien der vorderen Collumwand fehlen, gelingt noch ihre Anfrischung und Vereinigung mit dem unteren Fistelrand. Die Anfrischung der hinteren Uteruslippe und ihre Vereinigung mit dem unteren Fistelrande (Einschaltung des Uterus in die Blase) wird thunlichst vermieden.

Die Naht. BOZEMAN näht mit mittelstarkem Silberdraht auf eigenthümliche Weise. An einem Seidenfaden, der zuerst durch die Wundränder geführt wird, wird ein umgebogenes Drahtende befestigt und der Draht dem Faden in der Richtung des Wundcanales (dazu die Gabel bei Fig. 6) nachgezogen.

Der Einstich erfolgt 4—5 Mm. vom Wundrande entfernt, der Ausstich knapp an der Grenze der Blasenschleimhaut. Die Entfernung einer Naht von der anderen beträgt 0·5—1 Cm. Sind die Drähte alle gelegt, so werden sie auf einem der Länge und Form der Wundränder entsprechend geschnitzten und geformten, 1 Mm. dicken, den Nähten entsprechend durchlöcherten Bleiplättchen mit Schrotkörnern befestigt (Fig. 7 und 8).



Fig. 6.

Fig. 7 zeigt, wie das Bleiplättchen auf den durchzogenen Drähten gegen die Wunde bewegt wird.

Fig. 8 zeigt eine Naht, in Situ *a b*. Die Wundränder. *c* das durch die Drähte und durch das daran gequetschte Schrotkorn gegen die Wundränder fixirte Bleiplättchen.

Die Vereinigung der Wundränder erfolgt auch bei den grössten Defecten fast immer linear, meist quer, wo es natürlicher auch längs und schräg. Die Nähte liegen immer 6 Tage.

Die Nachbehandlung. BOZEMAN liess früher immer einen Catheter liegen, in der letzten Zeit liess er die Frauen in leichten Fällen auch ohne Catheter. Er reicht auch etwas Opium nach der Operation. Wir selbst verfahren ganz nach den Erfahrungen BOZEMAN'S und halten das Liegenlassen eines Catheters, wenigstens durch einige Tage in schweren Fällen, wo die Ränder nur mit einiger Spannung vereinigt werden konnten, sehr wichtig für den Erfolg.

Die SIMON'sche Methode. Lage der Kranken auf einem gewöhnlichen Operationstisch mit erhöhter Steissrückenlage. Die Einstellung der Defectränder erfolgt mit dem SIMS-SIMON'schen Spiegel und den SIMON'schen Seitenhebeln. Wegen der Narben sind oft noch Häkchen und andere Spateln nothwendig.

Die Anfrischung der Fistelränder. SIMON zog fast immer den Uterus, den er ehe mit einer MUZEUX'schen Zange, in seiner letzten Zeit mit Fadenschlingen fasste, nach abwärts. Es ist dann zur weiteren Operation der SIMS'sche Spiegel oft überflüssig. Die Anfrischung erfolgt ganz wie früher, nur verwendete SIMON mit Vorliebe nur die Messer. Auch SIMON empfiehlt, auf die Einmündung der Ureteren zu achten, doch fürchtet er die Gefahr des Mitfassens nicht so sehr wie BOZEMAN. Der Grund dafür scheint der zu sein, dass er bei den schwersten Defecten, wo die Ureteren am häufigsten im oberen Fistelrand einmünden, häufig die Kolpokleisis übte.

Die Naht. SIMON wendete ehe eine modificirte Kopfnaht (Entspannungs- und Vereinigungsnähte), in letzter Zeit nur die einfache Kopfnaht an. Er verwendete dünne chinesische Seide. Der Einstich erfolgt 3—4 Mm. vom Wundrande entfernt, der Ausstich an der Grenze oder auch in der intacten oder mit angefrischter

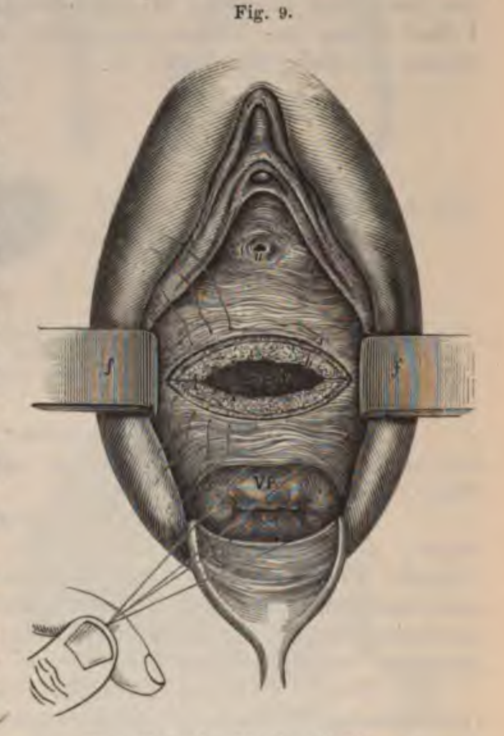
Blasenschleimhaut. Die Entfernung der Nähte von einander beträgt in den letzten Figuren (Wiener med. Wochenschr. 1876) circa 3 Mm. Die Vereinigung der Wundränder erfolgt meist quer, auch längs, schräg, linear. Bei grossen Defecten auch in T, ⊥-förmigen Figuren. Die Nähte liegen 4, 5 bis 6 Tage.

Die Nachbehandlung. Die Kranken entleeren den Harn selbst, nur wenn nothwendig, wird der Catheter applicirt. Die SIMON'sche Methode ist fast in ganz Deutschland in Gebrauch.

Die SIMS'sche Methode. Der hervorragendste Vertreter derselben ist EMMET in New-York, daher dieselbe von SIMON schon SIMS-EMMET'sche Methode genannt wurde. Die Lage der Kranken auf einem gewöhnlichen Tisch in der linken Seite, die rechte Schulter tief nach abwärts. Die Einstellung der Defectränder mit SIMS'schem Spiegel und geeigneten Spateln.

Die Anfrischung der Fistelränder. SIMS zieht fast nie den Uterus nach abwärts. Die Anfrischung wurde in SIMS' erster Schrift schon ähnlich wie oben angegeben. Er verwendet Häkchen zum Fassen der Ränder, Messer und Scheere zur Anfrischung. Naht: SIMS wendete zuerst den Silberdraht und eine eigenthümliche Naht *(Clamp suture)* an. Die Drähte wurden an Stäbchen befestigt, welche den Wundrändern parallel lagen. Er verliess diese Naht, die wenig Erfolg hatte, bald und drehte die Drähte einfach zusammen. In dieser Form ist die SIMS'sche Naht sehr gebräuchlich geworden und wird auch von vielen Operateuren in Deutschland bei dieser und anderen Operationen an den weiblichen Genitalien gebraucht. Die Nachbehandlung. SIMS liess einen S-förmigen sich selbst haltenden Catheter liegen; er scheint auch in der letzten Zeit nicht mehr so streng daran gehalten zu haben.

Fig. 9.



Einstellung der Fistel nach Simon.

Der chirurgisch-operativen Behandlung zunächst erfreut sich die Cauterisation und die Cauterisation mit nachfolgender Vereinigung der Fistelränder noch einigen Ansehens. Dieselbe wurde vor Kurzem von Ed. F. BOUQUÉ wieder etwas in den Vordergrund gestellt und dessen Ansicht darüber gipfelt in dem Satz: „Man brauche nicht eher zur blutigen Operation seine Zuflucht zu nehmen, als nachdem die Wirkungslosigkeit der Aetzmittel genügend constatirt worden ist.“ Dieser Ausspruch kann sich wohl nur auf Fälle beziehen, wo die Defecte nur klein oder die Ränder wenig klaffen. Kleine Fisteln sahen wir einige Male durch Cauterisation geheilt werden. Zur Aetzung der Fistelränder und ihrer Umgebung (perifistuläre Aetzung) oder sogar ihrer Innenfläche (intravesicale Aetzung) wurden schon von CHELIUS *Argent. nitric.* und das *Ferrum candens,* von Anderen auch Schwefelsäure, Chromsäure u. s. w. verwendet. In der letzten Zeit gelang es uns, eine kleine knapp am Knochen liegende Fistel, bei der mehrere Operationsversuche vergeblich waren, durch Salpetersäureätzung zu heilen.

Die Blasengebärmutterfistel. Dieselbe hat fast immer in dem Collum ihren Sitz. Dilatation des Collums und Aetzung der Fistel wurde von HILDEBRAND mit Erfolg ausgeführt. Spaltung nach beiden Seiten und Sichtbar-

machung der Fistel durch Herabziehen der vorderen Collumwand mit nachträglicher Anfrischung und Naht wurde von KALTENBACH mit Erfolg ausgeführt. Wo beides nicht möglich, bleibt nur die Anfrischung und Vereinigung der Muttermundslippen, „Hysterokleisis", die schon von JOBERT ausgeführt wurde, übrig.

Die Harnleiterscheidenfistel. Dieselbe ist, je weiter der Ureter von der Blase entfernt in die Scheide mündet, ein je grösseres Stück desselben fehlt, desto schwerer zu heilen. Einmal gelang uns die Wiedereinschaltung des Ureters in der Blase dadurch, dass wir die Blase von innen her in seiner Nähe gegen die Scheide zu öffneten, dann einen Catheter (CHARRIÈRE 2) durch die Harnröhre und Blasenwunde in den Ureter führten, darüber zart anfrischten und sozusagen bei der Vereinigung eine Verlängerung des Ureters gegen die Blase erzielten. Der Catheter blieb 6 Tage im Ureter liegen; einen zweiten Fall heilten wir auf ähnliche Weise in der letzten Zeit. Einen ähnlichen Vorschlag hat schon LANDAU gemacht. Auf ähnliche Weise sicherten wir auch in mehreren Fällen, wo bei grossen Defecten die Ureteren im oberen Fistelrande nahe dem Scheidenrande lagen, ihre Einschaltung in die Blase. SIMON hat anfangs vorgeschlagen, die Blase zu öffnen und dann die Kolpokleisis auszuführen. In der letzten Zeit empfahl er, nahe der Einmündung des Ureters eine Blasenscheidenfistel zu etabliren und durch dieselbe öfter den Ureter zu sondiren, dann später anzufrischen und zu vereinigen.

Literatur: Jobert de Lamballe, Erste kleinere Schriften, 1834—1847. — *Traite de chirurg. plast.* 1849. — *Traité de fist. vesicov. etc.* Paris 1852. — Marion Sims, *On the treatm. of vesico-vag. fist.* Philadelphia 1853. — *Silver Sutures in Surgery.* New-York 1858. — N. Bozeman, *Remarks on vesico vag. fist.* Montgomery 1856. — North. Am. med. chir. Review. 1857. — New.-Orl. Med. and Surg. Journ. 1860. — Gegen die Kolpokleisis, Transact of the Americ. med. Assoc. 1877. — G. Simon, Giessen 1854. Oper. d. Blasenscheidenfisteln. Rostock 1862. — Beiträge zur plast. Chir. Prag 1868. — Wiener med. Wochenschrift. Vergleich mit der Bozeman'schen Methode, 1876. — T. A. Emmet, *Vesic. vagin fist.* New-York 1868. — L. Bandl, Die Bozeman'sche Methode. Wiener med. Wochenschr. 1875. — Harnleiterscheidenfistel und Blasenscheidenfistel. Wiener med. Wochenschr. 1877 und gesammelte Abhandlungen Braumüller's, Wien 1883. — C. Pawlik, Ueber Blasenscheidenfisteloperation. Zeitschr. f. Geburtsh. und Gynäcologie. VII, H. 1, Berlin 1882. — Winckel's Handb. d. Frauenkrankh. Red. von Billroth, IV. Abschnitt, 1879. enthält fast vollst. Literatur.

L. Bandl.

Blasensteine *(Calculi vesicae)*. Da dieselben selten ohne jede weitere Erscheinung verlaufen, so wird man ihre Symptome einer besonderen Beachtung unterziehen müssen, indem diese nicht selten für die Operationsweise massgebend sind. Neben einem Gefühle von Schwere in der Blasengegend sind oft mehr weniger heftige Schmerzen daselbst, in der Harnröhre, besonders der Eichel vorhanden, die bei einzelnen Körperstellungen und Bewegungen rasch wechseln und nicht selten nach den benachbarten Organen und Körpertheilen hin ausstrahlen. Sehr häufig sind sie an die Harnentleerungen gebunden. Dieselben bestehen in häufigerem Harndrang in Folge erhöhter Reizbarkeit und Hypertrophie der Blasenwand mit grosser Schmerzhaftigkeit, wobei am Ende der Harnentleerung nicht das Gefühl des Behagens eintritt, sondern ein andauernder, heftiger Drang zurückbleibt, der mit der Zunahme der Harnmenge in der Blase nachlässt. Als besonderes Zeichen muss die Unregelmässigkeit des Schmerzes und seine Steigerung bei Körperbewegungen, sowie die plötzliche Unterbrechung der Harnentleerung hervorgehoben werden. Gleichzeitig ist damit eine Aenderung in der Harnmenge verbunden, die vorzüglich von den Störungen der Harnorgane abhängt, die sich auf alle möglichen Formen der Entzündung der Blase, der Harnleiter, der Nieren bis zum theilweisen oder vollständigen Zerstören dieser Theile beziehen. Die Begleiterscheinungen von Seite der Harnorgane können oft lange Zeit fehlen oder ganz geringfügiger Natur sein, bis plötzlich, meist unter irgend einem äusseren Einflusse, dieselben mit grosser Heftigkeit auftreten und sich bis zum höchsten Grade steigern. Von untergeordneter Bedeutung sind die Verlängerung, Verdickung und Erschlaffung der Vorhaut und des Penis in Folge des Zuges an denselben. Was das Blutharnen anlangt, so ist es keine so constante Erscheinung und tritt meist nach Körper-

bewegungen und Schütteln auf. In späterer Zeit zeigen die Kranken die Zeichen der sogenannten Steincachexie als: grosse Abmagerung, fahle, gelbliche Hautfarbe, eingefallene Augen mit täglichen Fieberbewegungen bei putridem Harne.

Von besonderer Bedeutung ist die Zahl der Steine. Meist findet sich nur ein Stein vor, doch wurden von den verschiedenen Beobachtern oft eine grosse Anzahl und grosser Steine gefunden. Eben dasselbe gilt von der Grösse, die oft bis zur vollständigen Ausfüllung der Blase durch den Stein gehen kann. Die Grösse und Zahl der Steine stehen zumeist im umgekehrten Verhältnisse. Sind mehrere Steine vorhanden, so liegen sie nebeneinander oder bilden eine Reihe hintereinander, besonders, wenn sie in die Harnröhre ragen. Aus diesen Erscheinungen und der Härte lässt sich annäherungsweise die Steinart bestimmen.

In Bezug auf die ursächlichen Verhältnisse, als: Wässer mit wenigen Erdsalzen, starker Gebrauch des Weines und der Säuren, ausnahmslose Fleischkost, Klimate, sitzende Lebensweise, Erblichkeit u. s. w, so haben dieselben häufigen Widerspruch bei den einzelnen Forschern gefunden. Als Hauptursache muss man eine gewisse Concentration des Harnes ansehen, wodurch zunächst die harnsauren Salze ausfallen, wie sich daraus ergiebt, dass der Kern jener Steine, welche sich nicht um einen fremden Körper, sei derselbe von aussen eingeführt oder als besonderes Product der Harnorgane entstanden, entwickeln, rein aus Harnsäure besteht, indem die Oxalsäure als primäre Steinbildung noch nicht sicher erwiesen ist. Als selbstständige Bildung müssen die Cystensteine betrachtet werden. EBSTEIN hat in letzter Zeit nachgewiesen, dass die Grundlage der Steine eine organische, albuminähnliche Substanz ist, welche von den Harnorganen unter entzündlichen Erscheinungen ausgeschieden wird und in der sich die Salze ablagern. Diese Bildung der Grundsubstanz der Steine, wie er sie nach Lösung der eingelagerten Salze an Dünnschliffen darstellte, gelte ausnahmslos für alle Arten der Blasensteine. Neben der primären Steinbildung, bei welcher der harnsaure Kern schon aus der Niere oder dem Nierenbecken in die Blase kommt, müssen wir noch die secundäre Steinbildung unterscheiden, die sich immer gleichzeitig mit heftigen Erkrankungen an den übrigen Harnorganen verbunden findet, wodurch in Folge der Zersetzung des Harnes die verschiedenen Formen des Kalkes, der Magnesia, des Natrons, des Ammoniaks ausgeschieden werden und sich um den primären harn-, selten oxalsauren Kern oder um fremde Körper der verschiedensten Art anlagern. Es sind daher die häufigsten Steinarten: harnsaure, oxalsaure Steine, solche aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, harnsaurem Ammoniak, harnsaurem Natron, Cystin, die sich sofort durch ihre besonderen Eigenschaften oft schon vor der Operation unterscheiden. So haben harnsaure Steine eine mehr weniger glatte, polirte Oberfläche bei platter oder ovaler Gestalt mit brauner bis gelblicher Farbe in den verschiedensten Abstufungen. Sie wachsen langsam, verursachen eine geringe Reizung der Blase, so dass Harnbeschwerden oft lange Zeit gänzlich fehlen, obwohl die Steine hart und schwer sind. Harnverhaltung bedingen sie selten und sind gewöhnlich von concentrirtem Harn begleitet. Oxalsaure Steine sind dagegen mehr rundlich, von höckeriger (maulbeerartiger) Oberfläche, von dunkler Farbe, entweder gleichmässig oder stellenweise mit Oelglanz. In Folge ihrer Oberfläche verursachen sie immer eine grosse Schmerzhaftigkeit, besonders nach der Harnentleerung, die sonst nicht gestört zu sein braucht. Die meisten Beschwerden verursachen die Steine aus phosphorsaurem Kalk und der phosphorsauren Ammoniakmagnesia, da ihnen die heftigen Grade der Reizungen der Harnorgane zu Grunde liegen, obwohl sie von geringer Consistenz, kreidigem Ansehen, grosser Zerbrechlichkeit und leicht sind. Sie erreichen oft eine bedeutende Grösse, ihre Oberfläche ist porös, weissgraulich, oft in's Röthliche oder Grünliche spielend. Weniger auffallend sind die Erscheinungen bei anderen Steinen, die auch seltener vorkommen, und hängen dieselben meist von der Beschaffenheit der Harnorgane ab.

Nach ihrer Beschaffenheit und der der Blase ist die Lage der Steine verschieden. Je kleiner, je platter und glatter, desto beweglicher werden sie

gefunden und umgekehrt, wobei nicht übersehen werden darf, dass jene Steine, welche theilweise in die Harnröhre, die Harnleiter oder Divertikel reichen, weniger beweglich sein werden. Grössere Steine liegen meist im Blasengrunde, den sie nicht selten ausbauchen, oder in Ausbuchtungen in der Nähe einer Harnleitermündung.

Die früher angegebenen Erscheinungen, das Aussehen der Kranken werden nicht selten die Diagnose auf Blasenstein stellen lassen. Doch absolute Gewissheit ergiebt sich erst durch die manuelle Untersuchung. Dieselbe geschieht entweder blos mit den Händen, und zwar durch den Mastdarm, bei gleichzeitig auf die Bauchwand aufgelegter zweiter Hand. Durch die Untersuchung erhalten wir genaue Kenntniss von der Beschaffenheit der Schichten zwischen Mastdarm und Blase, der Blasenwand, der Vorsteherdrüse. Sie eignet sich besonders bei grossen Steinen, bei solchen, welche in die Harnröhre reichen, bei mehrfachen Steinen der Vorsteherdrüse oder solchen in der *Pars membranacea*, sowie für Bruchstücke und als Unterstützung bei der Untersuchung mittelst der Sonde. Weit sicherere Anhaltspunkte ergiebt die Anwendung der Sonde. Die Berührung des Steines giebt uns Aufschluss über die Lage, Härte, Oberfläche, die Zahl und Verschiebbarkeit. Es ist jedoch die Art der Sonde nicht gleichgiltig. Ein gerades Instrument kann oft nur bis zum Blasenhalse gebracht werden, eine zu grosse Krümmung hindert in Folge der hervorgerufenen Zusammenziehung der Blase oder schon allein durch ihre Grösse die Bewegung des Instrumentes. Es sind daher Sonden mit kurzer (MERCIER'schen) Krümmung vorzuziehen, da sie zugleich auch die Untersuchung des Blasengrundes erlauben, wie dieses insbesondere bei Vorsteherdrüsenerkrankungen nöthig ist. Das Einführen der Sonde, die am besten solid und aus Stahl ist, geschieht wie beim Katheterismus (s. dort). Ist das Instrument in die Blase gelangt, so führt man es bis an die hintere Blasenwand und bewegt dasselbe zuerst durch Zug von hinten nach vorne, bis das Instrument an die vordere Blasenwand stösst, ebenso bei Neigung unter rechtem Winkel gegen die Sagittalebene durch drehende Bewegungen nach beiden Seiten hin, indem man dasselbe nach aussen zieht, bis die concave Seite der Krümmung an die vordere Blasenwand stösst; geht hierauf abermals gegen die hintere Wand, senkt jetzt den Griff noch mehr, weshalb die Untersuchung immer bei erhöhtem Becken vorgenommen werden soll, um den Schnabel des Instrumentes nach abwärts drehen zu können, so dass er hinter die Vorsteherdrüse gelangt; macht hierauf die seitlichen Bewegungen, so weit sie möglich sind, wie früher. Zuletzt senkt man den Griff noch mehr, dreht das Instrument zurück und untersucht jetzt den Scheitel der Blase bei stärkster Senkung des Instrumentes. Um die Grösse des Steines zu bestimmen, sucht man das hintere Ende desselben und geht jetzt ohne Zerrung des Gliedes immer tastend an der Seite desselben vorbei, bis man zur vorderen Fläche kommt. Die Grösse des gleichzeitig herausgezogenen Stückes der Sonde, insbesondere einer graduirten, giebt die Steingrösse. THOMPSON hat einen Schieber an die Sonde angebracht. Ist diese an der hinteren Fläche des Steines gelagert, so schiebt man jetzt den Schieber bis zur äusseren Harnröhrenöffnung, zieht das Instrument zurück, bis es an die Vorderfläche des Steines gelangt, und der Abstand der Harnröhrenmündung vom Schieber giebt die Grösse des Steines, wenn das Glied keine Aenderung erlitten hat. Unsicherer ist die Untersuchung mit nicht metallenen Instrumenten, indem bei diesen das Gefühl und der Klang weniger deutlich und durch die Biegsamkeit das Messen der Grösse viel schwieriger ist. Die vortheilhafteste und jetzt zumeist geübte Untersuchungsmethode ist die mittelst des Steinzertrümmerungs-Instrumentes. Dieselbe geschieht, indem man das Instrument geschlossen, nach Art des Katheters, einführt, so dass der weibliche Theil an der hinteren Blasenwand anliegt, ohne diese jedoch auszubauchen. Hierauf verfährt man entweder wie mit einer gewöhnlichen Steinsonde, oder aber man hält den weiblichen Theil fest und zieht den männlichen nach aussen und macht mit dem geöffneten Instrumente seitliche Bewegungen, bis man den Stein erreicht, was bei Prostatahypertrophie oft nur durch Rotation des Instrumentes um 180° möglich ist. Hat man den Stein berührt,

so sucht man denselben durch Verschieben des männlichen Theiles zu fassen, was oft nur nach Vergrösserung der Entfernung beider Theile möglich ist. Man erhält dadurch neben Lage, Härte, Klang auch die Bestimmung der Grösse des Steines. Diese beiden Untersuchungsarten wurden noch durch gewisse Vortheile unterstützt: durch Anlegen der Ohrmuschel an die Sonde, Fassen derselben zwischen den Zähnen. Wird ein vorn offener Katheter eingeführt, so hört das Ausströmen des Harnes durch Andrücken an die Blase auf, tritt nach Zurückziehen wieder ein; bei Berührung eines Steines hört der Abfluss nie vollständig auf. Um die Sonde besser an das Ohr anzulegen, erhielt das äussere Ende derselben eine olivenförmige Gestalt. Um den Schall deutlicher zu machen, wurde an dem Ende des Instrumentes eine Resonanzplatte aus Holz angebracht. Auch das Hörrohr in der Blasengegend oder Kreuzbeingegend angelegt, oder mit der Platte an der Sonde selbst befestigt, sollte zur Unterstützung dienen und selbst das Mikrophon sollte gute Dienste leisten. Auch das Endoskop wurde zu Hilfe genommen. Der Vortheil, den alle diese Zugaben gewähren, ist aber kein bedeutender. Nie zu unterlassen ist die bimanuelle Untersuchung, wobei die linke Hand bald auf die Blasengegend aufgelegt, bald in den Mastdarm eingeführt wird.

Der Untersuchung setzen sich aber auch Hindernisse entgegen. Vor allem solche Verengerungen der Harnröhre, welche das Einführen eines Instrumentes vorläufig unmöglich machen Veränderungen der Vorsteherdrüse, der Blasenwand (Divertikel), welche den Stein unzugänglich machen. Täuschungen treten ein bei Verhärtungen der Vorsteherdrüse, bei Balkenbildung der Blasenwand, Neugebilden härterer Beschaffenheit mit und ohne Krustenbildung. Einige Aufmerksamkeit wird diese Zufälle vermeiden lassen. Grosse Schmerzhaftigkeit der Wege wird sich durch beruhigende Mittel (in neuerer Zeit durch eine 5—20% Cocaïnlösung) und wiederholtes Einführen von Bougies vermindern. Zu grosser oder zu geringer Inhalt der Blase und heftige Zusammenziehung derselben machen eine wiederholte Untersuchung nöthig. Am besten ist es, die Untersuchung werde bei voller Blase mittelst eines Katheters vorgenommen und die Flüssigkeit allmälig entleert, wozu sich die Instrumente von THOMPSON und GUYON am besten eignen, oder mehrere Male wiederholt. Zu heftige Zusammenziehbarkeit der Blase lässt sich durch Einspritzung von steigenden Mengen Wassers beseitigen. Selten dürfte eine solche Umhüllung des Steines mit Schleimmassen sein, so dass das Gefühl denselben nicht unterscheiden kann. Andere Umstände, welche die Untersuchung erschweren können, finden bei der Steinzertrümmerung Erwähnung.

Bei Vorhandensein eines Steines suchte man denselben in den älteren Zeiten sehr häufig durch auflösende Mittel zu beseitigen, als: gebrannte Schneckenschalen, unreine Pottasche, gebrannten Kalk mit Beizwasser, Pottasche mit Kalk, calcinirte Eierschalen, alkalische Salze, Kalisalze, Seife mit Kalkwasser, kohlensaures Kali in einem Aufguss von Petersilie und Lösungen von Kalk, verschiedene Mineralwässer, Aufgüsse von *Folia uvae ursi*, Pimpinella, Saxifraga, Genista, Listospermum, Fraxinella, *Raphnus sativus*, Petroselinum, Daucus u. s. w. Zahlreiche darüber angestellte Versuche ergaben von sicherer Wirksamkeit alkalische Wässer (Vichy) und den Gebrauch von Kalisalzen *(Kali carbonicum et citricum)*, doch sind diese Lösungen nur in starker Verdünnung zu geben. Alkalische Einspritzungen nützen nichts. Die Wirkung ist keine absolut sichere und eignen sich diese Mittel vorzüglich für Nierensteine und überhaupt nur für kleine Steine (*Kali citric.* 1 auf 40—60 Theile Wasser alle 3 Stunden). Vollständig unverlässlich als Lösungsmittel ist die Elektricität.

Man wird daher stets bemüht sein müssen, den Stein durch gewisse Handgriffe zu entfernen, da das Austreiben desselben durch heftige Zusammenziehung der Blase nach längerem Zurückhalten des Harnes nur in den wenigsten Fällen von Erfolg sein wird. Das Ausziehen eignet sich nur für ganz kleine Steine und haben dann dieselben Verfahren wie bei stecken gebliebenen Bruchstücken Anwendung. Gelang es nicht, durch die oben angegebenen Lösungsmittel

eine Steinbildung hintanzuhalten oder nach Verkleinerung, durch Ausziehen zu entfernen, so treten die Steinzertrümmerung und der Steinschnitt in die Reihe. Die reichliche Erfahrung in den letzten 20 Jahren hat vorzügliche Anhaltspunkte zur Stellung bestimmterer Anzeigen der einen oder anderen Operation gegeben. Im Allgemeinen lässt sich sagen: Man versuche zuerst die Steinzertrümmerung und behalte sich den Steinschnitt für gewisse, durch anatomische Verhältnisse oder durch Erkrankungen der Harnorgane gegebene Fälle vor.

Die Anzeigen im engeren Sinne gestalten sich folgendermassen: Die Steinzertrümmerung ist angezeigt bei kleinen, mittelgrossen Steinen, deren Härte nicht sehr bedeutend ist oder wenn, wie dies bei oxalsauren Steinen der Fall ist, dieselben nicht über 1 Zoll Durchmesser haben. Am besten eignet sie sich bei porösen, körnigen oder schichtenweise zusammengesetzten Steinen. Bei Individuen vor der Pubertät, wenn der Stein klein und zu seiner Entfernung nur eine Sitzung nöthig ist. Nach der Pubertät aber bei jedem Individuum unter den oben angegebenen Bedingungen, wenn die Harnröhre hinlänglich weit, nicht empfindlich ist und die Blasenmündung nahe der Symphyse liegt, die Gesundheit im Allgemeinen aber nicht geschwächt ist. Weiter wird die Anzeige, je mehr der Operateur in den einzelnen Operationen Uebung erhält, so dass von einem erfahrenen Operateur mancher Stein noch durch die Zertrümmerung entfernt werden kann, was einem anderen nicht möglich wäre.

Als Gegenanzeigen für die Steinzertrümmerung, die in der Mehrzahl der Fälle als Anzeigen für den Steinschnitt gelten, sind anzuführen: Grosse harte Steine, wenn sie auch im frischen Zustande weicher sind als nach ihrer Entfernung aus der Blase, oxalsaure Steine von grösserem Durchmesser, weil selbst die Bruchstücke noch gefährlich werden können; bei Steinen, welche die Blase vollständig ausfüllen oder in die Harnröhre reichen, so dass es unmöglich ist, die Instrumente zu entfalten. Bei mehrfachen Steinen hängt es von der Grösse derselben und dem Zustande der Organe ab, da die Behandlung meist eine längere Zeit in Anspruch nimmt. Jugendliches Alter spricht wegen Beschaffenheit der Harnwege und Dünnheit der Instrumente, beziehungsweise die grössere Zerbrechlichkeit gegen die Steinzertrümmerung. Die vorzüglichsten Gegenanzeigen werden aber von dem Zustande des Kranken und der Harn- und der Geschlechtsorgane gegeben. Sehr hohes Alter, Marasmus, grosse Empfindlichkeit der Harnröhre, der Blase, weitergehende Erkrankungen der Blase, Harnleiter und Nieren, da durch sie die heftigsten Zufälle nach der Steinzertrümmerung eintreten und das Leben der Kranken gefährden können. Geschwülste in der Blase, solche in der Umgebung der Organe, welche Harnröhre und Blase zusammendrücken, werden bei einigermassen weiterer Entwicklung immer Gegenanzeigen sein. Anders verhält es sich mit den Harnröhrenverengerungen, mit der Vergrösserung der Vorsteherdrüse, da sich erstere erweitern lassen, bei letzteren die Kranken an die Berührung mit Instrumenten gewöhnt sind. Atonie der Blase bildet bei den jetzigen Instrumenten ebenso wenig ein Hinderniss als heftige Reizbarkeit der Blase, da die Flüssigkeitsmenge bei der Operation keine bedeutende zu sein braucht.

Während man früher annahm, dass die Gegenanzeigen für die Steinzertrümmerung reichlicher seien als für den Steinschnitt, zeigt sich jetzt schon das Umgekehrte, und bei der fortschreitenden Vervollkommnung der Instrumente, der Operationstechnik, der Umsicht des Arztes und der Bildung der Menschen, wird die Anzeige für den Steinschnitt noch seltener werden, wie wir dies jetzt schon bezüglich der Erkrankungen der Harnorgane sehen, wo dieser nur für die seltensten Fälle vorbehalten bleibt. Dass dies richtig ist, beweisen die verschiedenen Berichte. Während in der ersten Zeit der Steinzertrümmung die unglücklichen Fälle sehr zahlreich waren und den Gegnern derselben viele Handhaben zu Vorwürfen gaben, ist jetzt das Verhältniss der glücklichen und unglücklichen Fälle ein umgekehrtes, so dass jetzt nur die schwierigsten Fälle für den Steinschnitt vorbehalten bleiben und selbst die günstigsten Erfolge des in den ersten

Lebensjahren allein möglichen Steinschnittes dieses Verhältniss nicht zu ändern vermögen. Ein Vergleichungspunkt wäre noch in Betracht zu ziehen, d. i. die Recidive nach den einzelnen Behandlungsweisen. Ist auch das Material in dieser Beziehung nicht hinlänglich reichlich und gesichtet, so scheint es doch jetzt schon wahrscheinlicher, dass Recidiven nach der Steinzertrümmerung häufiger vorkommen als nach dem Steinschnitte. Doch können darüber erst weitere Vergleichungen gewissenhafter Berichte Aufschluss geben.

Wenn auch die Steinzertrümmerung zumeist eine Operation der neueren Zeit ist, so liegen doch bereits aus älterer Zeit Versuche dieser Behandlungsweise vor. Zunächst waren es gerade Instrumente, welche in Verwendung kamen und zeigten sich vorzüglich zwei Principien. Nach dem einen wurde der Stein durch eine an ihrem Blasenende in 2—4 Theile gespaltene, löffelförmig gestaltete cylindrische Röhre, welche in einer zweiten wieder verschiebbar war, gefasst und entweder durch den Druck der einzelnen Theile oder durch eine in die innere Röhre eingeführte, stachelförmige Vorrichtung zermalmt oder zerbohrt. Es gehören dahin die Versuche von SANCTORIUS, FABRICIUS HILDANUS. Oder aber es wurde der Stein durch eine Drahtschlinge, welche über das Blasenende einer Röhre vorgeschoben wurde (GRUITHUISEN), gefasst und zertrümmert. Bei beiden Instrumentenarten findet sich die Schraube zum Anziehen der inneren Theile bereits in Verwendung. Abgesehen von einem Versuche, den Stein durch das blosse Anschlagen mit einem Katheter zu zertrümmern (RODRIGUEZ), fand die Steinzertrümmerung keinen weiteren Anklang, bis erst zu Anfang dieses Jahrhunderts die Mittheilungen von CIVIALE und LEROY der Steinzertrümmerung allgemeineren Eingang verschafften. Die seit dieser Zeit in Verwendung stehenden Instrumente zerfallen nun zunächst in gerade und gekrümmte. Die Idee der geraden Instrumente bestand, wie schon früher, darin, dass in einer weiteren Röhre eine zweite verschiebbar angebracht war, deren Blasenende sich in mehrere Theile spaltete, die selbst wieder löffelförmig gestaltet waren. Wurde die innere Röhre nach einwärts geschoben, so öffneten sich die Spalttheile und konnten den Stein zwischen sich fassen. Bei geschlossenem Instrumente (ohne dass etwas gefasst war) lagen die einzelnen Theile etwas übereinander, sich deckend, wodurch sie ein abgerundetes Ende bildeten, welches, wenig umfänglicher als die äussere Röhre, das Einführen des Instrumentes erleichterte. In der Lichtung der inneren Röhre befand sich ein Stahlstab, dessen Blasenende mit scharfen Zähnen versehen war, die sich unter drehenden Bewegungen in den von den Theilen der inneren Röhre gefassten Stein einbohrten. Die Zahl der Spalttheile war ursprünglich 4 (CIVIALE), später 3 (CIVIALE, LEROY D'ETIOLLES). Dazu kam noch eine Anzahl von Schrauben zum Feststellen der einzelnen Theile in den verschiedensten Stellungen und jene Vorrichtungen, durch welche der Stift in den Stein gebohrt wurde (Bogenvorrichtung, CIVIALE (Fig. 10), Schraube, LEROY). Die einzelnen Spalttheile des Blasenendes der inneren Röhre waren entweder blos durch ihre Biegung federnd oder gegen den übrigen Theil gegliedert verbunden. Letztere Art wurde aber als unsicher bald verlassen, trotzdem man die einzelnen Theile behufs des leichteren Fassens überdies mit Zähnen versah. Einen besonderen Aufschwung nahm die Steinzertrümmerung erst dann, als man Instrumente erfand, welche einer zweitheiligen Sonde entsprachen. Das erste Instrument construirte LEROY in der Weise, dass eine solide Sonde mit kurzer Krümmung der Länge nach in zwei Theile zerlegt wurde. Der an der concaven Seite gelegene Theil hatte einen festen viereckigen Griff zum Festhalten, während der entgegen-

Fig. 10.

gesetzte Theil weiter nach aussen vorragte, mit Schraubenwindungen versehen, und durch eine Schraubenmutter gegen den ersten Theil angezogen wurde, wodurch der Stein zwischen den beiden Theilen des Schnabels zerdrückt wurde. Sehr rasch folgten nun eine Reihe von Erfindungen, welche demselben Grundsatze folgten und sich nur in den Vorrichtungen zum Nähern der einzelnen Theile, sowie in der Form der Enden unterschieden. Zuerst wurde der eine Theil hohl gemacht, so dass der zweite in demselben verschoben werden konnte (weiblicher—männlicher Theil). Die inneren Enden waren entweder solide und von ebener Fläche oder gezähnt, so dass die Zähne in einander griffen. Da diese Instrumente aber leicht mit Sand erfüllt wurden und schwer geschlossen werden konnten, so wurde der weibliche Theil gefenstert oder ganz durchbrochen, so dass er den männlichen Theil aufnehmen konnte (Fig. 11). In der neuesten Zeit werden die männlichen Theile etwas schmäler als die der weiblichen gemacht, um das Fassen der Blasenschleimhaut zu vermeiden, und erhalten, um grössere Kraft auszuüben, eine keilförmige Erhabenheit. Zur raschen Entfernung der Fragmente werden löffelförmige Enden gemacht. Bei den einfachsten Instrumenten geschah die Zertrümmerung durch das Zusammendrücken der Theile mittelst der Hand oder durch Anschlagen eines Hammers an den männlichen Theil (Percuteur). Um nun die Erschütterung zu vermeiden, wurde die Annäherung durch den Triebschlüssel, welcher, durch eine Hülse des weiblichen Theiles gesteckt, in die Zähne des männlichen eingriff, bewerkstelligt (Fig. 12). Da aber die Kraft nicht continuirlich und gleichmässig wirkt, so trat an die Stelle des Triebschlüssels die Schraube, und zwar die unterbrochene Schraube, so dass bei einer bestimmten Stellung z. B. die Bewegung der beiden Theile leicht durch blosse Handbewegung möglich ist, während nach einer Drehung um 90° die Schraube in die Gänge des männlichen Theiles eingreift und das Vor- und Rückwärtsbewegen der Theile nur durch Drehbewegungen erfolgt (CHARRIÈRE an den verschiedenen Instrumenten von CIVIALE und LEROY, Fig. 13). Eine sehr sinnreiche Aenderung hat in neuester Zeit THOMPSON dadurch eingeführt, dass er den äusseren Theil des Instrumentes zur festen Handhabung rundlich machte, während die Schraubenwirkung nach Verschieben einer Theilschraube eintritt. Eine andere Art der Einstellung wurde von RELIQUET

Fig. 11.



Fig. 12. Fig. 13.



angegeben, welche in Betreff der Leichtigkeit der Handhabung sich der Vorrichtung von THOMPSON anreiht. Die Handhabung und Sicherheit des Instrumentes ist dadurch eine leichtere und grössere.

Eine eigene Form der Instrumente bildet das von JACOBSON, bei welchem die Verkleinerung durch eine kettenartige Schlinge bewerkstelligt werden soll (Fig. 14).

Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, dass reichliche Uebung die Handhabung der einzelnen Instrumente zur Vollendung bringt, so sind doch in der neuesten Zeit die geraden Instrumente immer mehr verlassen worden und die katheterförmig gekrümmten fast allein im Gebrauche mit jener Modification, dass die Zertrümmerung nach Bedarf durch die blosse Hand, durch den Triebschlüssel, die Schraube oder den Hammer vorgenommen werden kann.

Fig. 15.



Besonderen Werth legte man (CIVIALE und nach ihm viele andere) auf eine gehörige Vorbereitung zur Operation. Dieselbe bestand zunächst neben dem Abwarten einer fieberlosen Zeit in Beseitigung oder Linderung der bestehenden Erkrankung der Harnorgane durch die bekannten Mittel. Die grösste Aufmerksamkeit wurde aber auf die locale Behandlung der Harnröhre und Blase verwendet, und zwar um so sorgfältiger, je grösser der Stein und je heftiger die begleitenden Erkrankungen der Harnorgane sind. Dieselbe besteht in dem Einführen von Wachs- oder elastischen Bougien, mit dünneren beginnend und allmälig steigend. Auf diese Weise werden die Harnwege an die Instrumente gewöhnt, die Sensibilität und damit die Zusammenziehung der umgebenden Theile vermindert bei gleichzeitiger Erweiterung der voran liegenden Theile, wodurch schwerere Zufälle später vermieden werden. Das Einführen geschehe sehr langsam, das Zurückziehen erfolge je nach der Reizbarkeit früher oder später. Die Vorbereitung dauert ungefähr acht Tage. Je grösser die Reizbarkeit, um so zarter die Eingriffe. Die Vorbereitung bei heftiger Zusammenziehung der Blase besteht in dem Einspritzen von immer grösseren Mengen lauen Wassers, wodurch die allmälige Erweiterung der Blase erfolgt und das bequemere Fassen ermöglicht wird. Wenn auch von Einzelnen die absolute Nothwendigkeit der Vorbereitung bestritten wird, so erleidet sie doch, wenn dieselbe recht vorsichtig gemacht wird, keinen Tadel. Die Anwendung der Anästhetica behufs der Herabsetzung der Empfindlichkeit erscheint nur ausnahmsweise nothwendig. Ebenso wird das Chloroform von vielen verworfen, da dadurch leicht die Theile wegen der Unmöglichkeit der Gefühlsangabe von Seite der Kranken verletzt werden könnten, während andere womöglich immer narcotisiren. Je geübter der Operateur, um so leichter wird das Mitfassen anderer Theile vermieden.

Fig. 14.



Die unmittelbare Vorbereitung zur Operation besteht in der zweckmässigen Lagerung. Als am vortheilhaftesten wird jene Lagerung gerühmt, wo das Becken höher liegt. Früher wurden zu diesem Behufe eigene Vorrichtungen und Tische angefertigt, welche unter Umständen noch Vorrichtungen zum Fixiren der eingeführten Instrumente hatten. In neuester Zeit wird dem Kranken ein, wenn möglich, dreieckiges Kissen unter das Becken gelegt, so dass die Basis des Dreieckes gegen die Füsse hin sieht, während die gebeugten und etwas abgezogenen Gliedmassen auf der Unterlage, am besten einem Tische, aufruhen. Da es immerhin leichter ist, den Stein zu fassen, wenn eine gewisse Menge Flüssigkeit in der Blase ist, so wird vor dem Einführen der Instrumente von den meisten Operateuren die hinlängliche Menge Wasser (200—400 Ccm.) in die Blase eingespritzt, während nur die geübtesten dies für überflüssig erklären. Aus diesem Grunde kann die Einspritzung in die Blase empfohlen werden, und zwar nur so viel, als dieselbe keinen Harndrang erzeugt. Umgekehrt kann es bei Atonie der Blase öfter nöthig sein, einen Theil des Blaseninhaltes zu entleeren, um das Auffinden des Steines zu erleichtern.

Das Einführen der Instrumente ist verschieden, je nachdem man sich der geraden oder krummen bedient. Bei geraden wird das Glied senkrecht zur Axe des Körpers gehalten, so dass das Instrument mit Vermeidung eines Anstossens an die Symphyse bis in den Bulbus gelangt. Daselbst angekommen, muss dasselbe gesenkt werden, um in dem häutigen Theile vorwärts zu dringen. Um das aufsteigende Stück der Vorsteherdrüse zu durchdringen, muss das Senken bis unter die Horizontale vorgenommen werden, was immer mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, wenn die Vorsteherdrüse stärker entwickelt oder verhärtet ist. Dass bedeutende Zerrung an der Harnröhre und ihrer Umgebung angewandt werden muss, da der ganze Canal geradelinig wird, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden. Das Einführen ist daher immer mehr weniger schmerzhaft und kann bei sehr kurzem *Ligamentum suspensorium penis* oft unmöglich werden, wenn man nicht Verletzungen herbeiführen will. Einfacher ist das Einführen gekrümmter Instrumente, welches nach Art der Katheter geschieht, wobei noch der Vortheil besteht, dass das Instrument bei leiser Führung in Folge der Schwere seines äusseren Endes beim Senken von selbst nach einwärts rückt. Es darf deshalb das Instrument nicht zu locker gehalten werden, da es sonst sehr leicht durch zu rasches Fallen eine Verletzung herbeiführen könnte.

Was die Hindernisse beim Einführen anlangt, so liegen dieselben in verschiedenen Veränderungen der Harnröhre und ihrer Umgebung, ebenso der Blase und des Steines. Von letzteren sei insbesondere hervorgehoben, dass dieselben eine stark zusammengezogene Blase vollständig ausfüllen oder in die Harnröhre reichen können. Die Lagerung in der Vorsteherdrüse oder einem Theile der Harnröhre bietet in der Mehrzahl der Fälle weniger Schwierigkeiten. Als ein sehr unangenehmes Hinderniss gelten Geschwülste am Blasenhalse, doch werden sie weniger das Einführen als das Fassen des Steines hemmen. Da die erstgenannten Hindernisse bei jedem Catheterismus vorkommen können, so werden sie dort ihre genauere Berücksichtigung finden (siehe Catheterismus). Da wir bei der Steinzertrümmerung dickere Instrumente anwenden, so werden wir häufiger zur Spaltung der äusseren Mündung der Harnröhre genöthigt sein, die am besten mit dem *Urethrotome caché* von CIVIALE oder mit einen Knopfbistourie geschieht. Eine zu heftige Zusammenziehung der Blase kann, wenn sie sich nicht durch Einspritzungen oder Narcotica vermindern lässt, ein Verschieben der Operation nöthig machen.

Wie beim Einführen, so wird auch das Fassen des Steines und das Zertrümmern nach dem Instrument verschieden sein. Gebraucht man gerade Instrumente, so geht man mit geschlossenem Instrumente (d. h. nachdem sowohl der Stachel als auch die getheilte Canüle so weit als möglich zurückgezogen und durch Schrauben festgestellt ist, so dass die einzelnen Theile durch ihr Uebereinanderlegen das Instrument vollständig abrunden) bis zur hinteren Blasenwand, hält dasselbe jetzt

ruhig und schiebt nach Lockerung der Schraube die äussere Canüle nach aussen, wobei sich die Theile (Löffel) der inneren, ohne dass das ganze Instrument verrückt wird, öffnen und der Stein meist durch die Zusammenziehung der Blase selbst zwischen dieselben gelangt. Ist dieses nicht der Fall, so genügt oft blos ein geringes Erheben des äusseren Endes, seltener ist ein Senken oder eine Drehbewegung nothwendig. Um nun den Stein zu fassen, schiebt man jetzt die äussere Canüle etwas gegen die hintere Blasenwand und stellt dieselbe durch die Schraube fest. Ist Gefahr vorhanden, die Blasenschleimhaut mitzufassen, so mache man während des Hineinschiebens der Canüle eine leichte Drehbewegung mit dem ganzen Instrumente, wodurch eine etwa gefasste Schleimhautfalte wieder herausschlüpft. Ist der Stein sehr gross, so gelingt es oft nicht neben demselben in der Blase weiter vorzudringen, sondern es stösst dasselbe gegen die Vorderfläche desselben. Oeffnet man nun das Instrument, so wird der Stein durch dasselbe schon nach hinten gedrängt, was durch einen leisen Druck auf das Instrument noch leichter bewerkstelligt werden kann. Die einzelnen Theile der inneren Röhre verschieben sich längs der Vorderfläche des Steines und derselbe tritt bei hinlänglicher Oeffnung der Theilenden durch die vordere Oeffnung ein, im Gegensatze zu kleineren Steinen, welche meist seitlich durch die Spalten zwischen zwei Theilenden in das Innere gelangen. Dabei muss der Stachel gehörig zurückgezogen sein, dass er dem Eindringen kein Hinderniss setzt. Sollte das grösstmögliche Oeffnen der Branchen durch das Zurückziehen der äusseren Röhre nicht hinreichen, den Stein eintreten zu lassen, so wird das Zurückziehen des Stachels (Bohrers) die Branchen noch mehr entfernen. Grosse Vorsicht erfordert es, wenn es nöthig sein sollte, die Branchen zwischen Stein und Blasenwand nach hinten zu schieben und wird eine Fixirung des Steines vom Mastdarme aus zu empfehlen sein. Der Stein muss fest gefasst sein, damit er dem Bohrer hinlänglich Widerstand bieten kann. Bei kleineren Steinen sucht man jetzt durch den Druck der Branchen, durch Vorschieben und Andrängen des Bohrers dieselben zu zerdrücken; bei grösseren wird der Bohrer entweder durch drehende Bewegungen mit der Hand nach vorwärts getrieben oder man bedient sich dazu des Civiale'schen Bogens, der an dem Apparate befestigt wird. Während der Bohrer durch den Saitenbogen hin- und herbewegt wird, drückt eine Feder den Bohrer immer tiefer. Zeigt das Aufhören des Widerstandes, dass der Stein in einer Richtung durchbohrt ist, so sucht man den Stein durch geringe Lockerung der Branchen, leichte Rotation des Instrumentes, und leises Vorschieben des nun zurückgezogenen Bohrers in seiner Lage zu verändern und bildet ein neues Bohrloch, bis der Stein durch den Druck der Branchen zerbröckelt wird. Da der Vorgang viel Zeit in Anspruch nimmt, so wird dieses bei etwas grösseren Steinen erst nach mehreren Sitzungen erreicht werden, während inzwischen der in das Bohrloch eingedrungene Harn den Stein erweicht und die folgenden Bohrungen erleichtert.

Bedient man sich dagegen der gekrümmten Instrumente, so führt man dasselbe geschlossen ein, bis der weibliche Theil an der hinteren Blasenwand anlangt, hält dasselbe horizontal und zieht bei ruhiger Haltung des weiblichen Theiles den männlichen etwas nach aussen. Ist der Stein klein, so genügt eine Drehbewegung, dass die geöffneten inneren Enden seitlich oder nach abwärts zu liegen kommen, (wobei jedoch im letzteren Falle das Instrument vorübergehend mit dem äusseren Theile etwas gesenkt werden musste), um denselben zwischen die Branchen gelangen zu lassen und ihn durch Hineinschieben der männlichen Branche zu fassen. Ein grösserer Stein erfordert in der Regel nur ein weiteres Oeffnen der beiden Theile. Anders ist das Verfahren bei grossen Steinen, wenn es nicht gelingt, neben denselben mit dem Instrumente bis zur hinteren Blasenwand zu gelangen. Ist dann dasselbe bis an den Blasenhals gedrungen, so dass es daselbst zwischen Stein und vorderer Blasenwand zu liegen kommt, so fixirt man jetzt den männlichen Theil und schiebt den weiblichen sanft an der Seite des Steines vorbei nach hinten, was manchmal durch eine geringe seitliche Neigung des Instrumentes unterstützt wird.

Immer aber erfordert dieser Vorgang eine grosse Sorgfalt, um ein Abstreifen der Blasenwand zu vermeiden. Ist der weibliche Theil hinter den Stein gelangt, so wird das Instrument so weit seitlich gedreht, bis der Stein in seinem grössten Durchmesser gefasst ist. Das Vorschieben des weiblichen Theiles soll immer so geschehen, dass er längs der Oberfläche des Steines gleitet und kann durch ein Hineinschieben des ganzen Instrumentes unterstützt werden. Gelingt es auf die oben angegebene Weise nicht, kleinere oder mittlere Steine zu fassen, so lassen leise Erschütterungen des Instrumentes durch zitternde, abgehackte Bewegungen oder Lageänderungen des Kranken denselben zwischen die Theile gelangen. Liegt der Stein weit nach vorne, was meist bei Atrophie der Vorsteherdrüse der Fall ist, so braucht man das Instrument nicht so tief einzuführen; wird aber bei grösseren Steinen manchmal auch genöthigt sein, denselben nach hinten zu stossen, um ihn fassen zu können. Am besten ist es dann bei gleichzeitiger Neigung des Schenkels, den Stein gegen die entgegengesetzte Harnleitermündung zu drängen. Das Fassen des Steines geschehe, indem er so wenig als möglich verschoben wird. Alle diese Handgriffe müssen um so zarter gemacht werden, je empfindlicher und veränderter die Blase ist. Die Instrumente seien im Allgemeinen um so stärker, je grösser und härter der Stein ist.

Ist der Stein klein, so genügt es, denselben mit der Hand zu zerdrücken. Es wird zu dem Behufe, während die linke Hand das Instrument ruhig hält, der weibliche Theil zwischen Zeige- und Mittelfinger gehalten, das äussere Ende des männlichen Theiles in die Hohlhand gestützt und die Theile gegeneinander bewegt, nachdem man sich vorher durch leichtes Verschieben des Instrumentes überzeugt hat, dass die Blase nicht mitgefasst ist. Gelingt dieses Verfahren nicht, so kann man durch einige Hammerschläge auf den männlichen Theil das Ziel erreichen; doch wird im Allgemeinen der Hammer nur bei sehr grossen, harten Steinen angewandt, welche der Schraube widerstehen. In der Mehrzahl der Fälle bedient man sich des Triebschlüssels oder der Schraube. Im ersteren Falle hält man die beiden Theile mit der linken Hand fest, um ein Entschlüpfen des Steines zu verhindern, schiebt den Triebschlüssel durch die Hülse des weiblichen Theiles und dreht denselben mittelst der rechten Hand gegen sich, wodurch der männliche Theil gegen den weiblichen angedrängt wird. Die weitaus bequemste und gangbarste Art ist aber die Anwendung der Schraube. Dieselbe ist bei den CHARRIÈRE'schen Instrumenten am äusseren Ende des weiblichen Theiles angebracht und besteht aus zwei einander gegenüberliegenden Quadranten einer Schraubenmutter, die bei horizontaler Stellung der an ihr angebrachten Knöpfe nicht in die Schraubengänge des männlichen Theiles eingreifen, daher beide Theile sich leicht gegeneinander verschieben lassen und so das Oeffnen und Schliessen des Instrumentes ermöglichen. Dreht man jedoch diese Platte um 90°, so greifen die Quadranten in die Schraubengänge ein, und die Verschiebung des männlichen Theiles kann jetzt nur durch Drehbewegungen mittelst eines an seinem äusseren Ende befindlichen Rades vorgenommen werden. Hat man also den Stein gefasst, so stellt man das Instrument durch Drehung der Platte fest und zerdrückt den Stein durch Drehungen am äusseren Rade, bis die beiden Theile des Instrumentes einander genähert sind. Ist dies geschehen, so macht man mit der Scheibe eine Drehung von 90° in entgegengesetzter Richtung, wodurch das Instrument geöffnet wird und der Stein oder seine Bruchstücke von Neuem gefasst werden können. Langsamer und ruhiger sind die Bewegungen beim Instrumente von THOMPSON und RELIQUET. Dasselbe, anfangs wie die früheren gehandhabt, wird mit der linken Hand in voller Faust gefasst, der linke Daumen verschiebt den ober dem Spalte des weiblichen Theiles verschiebbaren Knopf nach aussen, wodurch die Schraubengewinde beider Theile ineinander greifen und die Zertrümmerung durch Drehbewegungen wie früher vorgenommen wird. Ist der Stein verkleinert, so schiebt der immer auf dem Knopfe ruhende linke Daumen denselben nach innen, wodurch das Instrument wieder geöffnet wird. Die Vorliebe für diese oder jene Art des Instrumentes hängt zunächst

von der Uebung des Einzelnen ab. Jetzt werden die Zertrümmerungen meist mit den Schraubeninstrumenten vorgenommen.

Was die Zufälle anlangt, welche während der Zertrümmerung eintreten können, so beziehen sie sich zunächst auf die Blase. Durch zu rasche und gewaltsame Handhabung des Instrumentes entsteht Reizung der Schleimhaut oft mit so heftiger Zusammenziehung der Blase, dass es unmöglich ist, das Instrument zu öffnen oder zu drehen und die Operation selbst unterbrochen werden muss. Meist klagen die Kranken dann gleichzeitig über sehr heftige Schmerzen. Das Mitfassen der Blasenschleimheit und deren Zerquetschen mit den gleichen Folgen. Heftigere Blutung, insbesondere bei starker Schwellung der Blasenschleimhaut. Austreiben des Harnes und festes Anlegen der Blase um das Instrument, dem man durch eigene Vorrichtungen (Rinne, Canal im Instrumente) vorzubeugen und die erneuerte Einspritzung von Wasser zu ermöglichen suchte, wodurch das Instrument aber complicirter wird. Herausschlüpfen des Steines. Anprallen der Bruchstücke bei rascher Zertrümmerung mit Reizung der Blase. Verschwinden des Steines in einer Tasche nach dem Herausschlüpfen, so dass es nicht möglich ist, denselben sogleich wieder aufzufinden. Eindringen des Instrumentes in den Stein, so dass er nicht vollständig zertrümmert werden kann, es aber auch nicht möglich ist, das Instrument durch blosses Oeffnen davon zu befreien, so dass man gezwungen ist, verschiedene drehende, stossweise, erschütternde Bewegungen vorzunehmen. Ansammeln von staubförmigen Bruchstücken zwischen den beiden Theilen des Instrumentes, so dass dasselbe nicht vollkommen geschlossen werden kann. Wiederholtes Oeffnen und Schliessen des Instrumentes wird einen Theil der zwischengelagerten Masse herausdrängen. Diesem Uebelstande suchte man von vorneherein dadurch zu begegnen, dass man den weiblichen Theil breiter machte als den männlichen. Unangenehm ist das Einkeilen von grösseren spitzigen Fragmenten. In diesem Falle, sowie im früheren wird man durch den Abstand der Scheiben schon darauf geführt; manchmal aber erst beim Zurückziehen des Instrumentes, wobei man, sobald sich ein Hinderniss am Blasenhalse zeigt, das Instrument nicht weiter herauszieht, sondern wie früher das Herausfallen oder die weitere Verkleinerung zu erzielen sucht. Das Einführen von Drähten erfordert eigene Canäle in den Instrumenten und schwächt das Instrument und reicht man mit Geduld, wie früher angegeben, aus. Zu den unangenehmsten Zwischenfällen gehört das Abbrechen oder Verbiegen der Instrumente. Letzteres ist das gefährlichste. Das Abbrechen erfolgt meist in Folge fehlerhaften Fassens, d. h. wenn der Stein nicht nahe der Biegung des Instrumentes, der stärksten Stelle desselben, zu liegen kommt, sondern näher den weniger Widerstand bietenden Enden, oder wenn der Stein zu gross und zu hart ist. Sehr häufig nimmt man dabei ein eigenthümliches Geräusch wahr und hat ein eigenthümliches Gefühl; doch ist dieses nicht immer der Fall, sondern das Abbrechen wird erst nach dem Herausziehen des Instrumentes bemerkt. Da die Theile des dreiarmigen Instrumentes kleiner und leichter sind als die Enden des Lithotriptors, so gelingt bei ersteren das nothwendige Herausziehen eher als bei letzteren, wo sehr häufig der Blasenschnitt gemacht werden muss. Hat sich das Instrument verbogen, so ist es meist unmöglich, das Instrument herauszuziehen, sondern dieses wird schon durch die divergirenden Theile am Blasenhalse aufgehalten. Nichtsdestoweniger versuche man zuerst den männlichen Theil zu entfernen. Ist dies nicht möglich, so hängt es davon ab, bis wohin man das innere Ende des Instrumentes bringen kann. Gelangt dieses bis in den häutigen Theil der Harnröhre, so mache man den Medianschnitt, dränge das Instrument am Mittelfleische hervor und säge das verbogene Ende ab. Bleibt aber das Instrument am Blasenhalse sitzen, so ist der hohe Blasenschnitt dem seitlichen Mittelfleischschnitt vorzuziehen, da es im ersteren Falle leichter ist, das Instrument durch die Wunde nach aussen zu schieben oder wenigstens in der Blase dem brechenden oder sägenden Instrumente zugänglich zu machen. Um gegen die beiden letzten üblen Zufälle geschützt zu sein, hat CHARRIÈRE seine Instrumente so ein-

gerichtet, dass der Operateur damit keine grössere Gewalt ausüben kann, als das Instrument erträgt.

Die Dauer der einzelnen Sitzungen ist nach den Kranken und der Uebung des Arztes verschieden. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass mit der Dauer der Sitzung die Gefahr einer unangenehmen Rückwirkung wächst und dies um so mehr, je veränderter die Harnorgane sind und je empfindlicher das Individuum ist. Da man diese Umstände nicht immer im Voraus angeben kann, so ist es besser, im Anfange die Sitzungen kürzer zu machen als später, wenn die Kranken die Eingriffe leichter ertragen (THOMPSON). Die Angabe der Dauer ist daher sehr verschieden. Während VELPEAU die Zertrümmerung in einer Sitzung vollenden will und JOBERT lange Sitzungen anräth, macht CIVIALE dieselben nur 5 Minuten lang, bei schweren Fällen oft nur 2—3 Minuten. Doch hängt die Dauer einer Sitzung auch sehr von der Uebung des Operateurs ab und je zarter die Eingriffe gemacht werden, um so mehr kann die Dauer verlängert werden. Fast von gleichen Umständen hängt die Wiederholung der Sitzungen ab. Je geringer die Rückwirkung, um so rascher können sie sich folgen. Eine rasche Wiederholung ist aber auch geboten, wenn die Kranken durch eckige Bruchstücke in Folge Blasenreizung sehr belästigt werden. Es muss dann alsbald eine Sitzung vorgenommen werden, um die eckigen Bruchstücke zu verkleinern. Auffallend ist es, dass oft junge, sonst gesunde Leute eine rasche Aufeinanderfolge der Sitzungen nicht vertragen. Es stimmt dies damit überein, dass Leute mit blos hochgestelltem Urine selbst nach dem leichtesten Catheterismus heftige Zufälle erleiden.

Die Nachbehandlung bezieht sich zunächst auf die Entleerung der Fragmente. Während HEURTELOUP räth, den Kranken unmittelbar nach der Sitzung die horizontale Rückenlage einnehmen zu lassen, damit nur der Staub abgehe, die grösseren Bruchstücke aber zurückbleiben; zu dem Behufe, um eine Anhäufung der Bruckstücke in der Harnröhre bei der meist heftigen Zusammenziehung der Blase zu vermeiden, lassen Andere wieder den Kranken sogleich herumgehen, um die Bruchstücke rascher auszutreiben. Erstere Behandlungsweise hat den Vorzug. Um aber doch so viel als möglich in einer Sitzung Erfolg zu erzielen, gehen einige Chirurgen während einer Sitzung mehrere Male mit dem Instrumente ein und entfernen das zwischen den beiden Theilen gefasste, oft grössere Bruchstück oder aber sie nehmen in dem 2. Theile der Sitzung statt der gefensterten löffelförmige Instrumente (Ramasseur), um einerseits die Bruchstücke zu verkleinern, andererseits um so viel als möglich Staub und kleinere Bruchstücke nach aussen zu befördern. Um die Reizung der Harnröhre zu vermeiden, die Bruchstücke aber doch so reichlich als möglich zu entfernen, bedienen sich Manche grossfensteriger Catheter, die unmittelbar nach der Sitzung in die Blase eingeführt und die Bruchstücke durch Einspritzungen oder eigene Saugapparate nach aussen befördert werden. Da in Folge der grossen Fenster leicht ein Abschaben der Harnröhrenschleimhaut erfolgen kann, so ist es am besten, die Lichtung desselben durch einen biegsamen Stift (engl. Catheter) während des Einführens auszufüllen. Die Einspritzungen müssen in Folge der Gereiztheit der Blase sehr vorsichtig gemacht werden. Bleibt ein grösseres Bruchstück in einem der Fenster stecken, so hört entweder der Abfluss vollständig oder theilweise auf. Das Einführen des Fischbeinstiftes, des complicirten Mandrins oder eines einfachen englischen Catheters oder gewaltsamere Einspritzungen werden das Bruchstück frei machen. Sollte das Steckenbleiben eines derselben erst beim Herausziehen bemerkt werden, so suche man den Widerstand am Blasenhalse nicht gewaltsam zu überwinden, sondern schiebe den Catheter wieder in die Blase zurück und verfahre wie früher. Als sehr complicirt muss das Verfahren von HEURTELOUP bezeichnet werden, die Bruchstücke durch löffelförmige Instrumente vom Blasenhalse nach aussen zu befördern. Eine besondere Beachtung schenke man den Kranken nach der Sitzung, und zwar um so mehr, je erkrankter die Organe sind. Ruhige Bettlage, feuchtwarme Ueberschläge sind zu empfehlen (wenn keine Blutung vorhanden), besonders bei heftigen Schmerzen in

der Blase und Harnröhre, unterstützt von Narcoticis in Form von Stuhlzäpfchen, Clystieren, Einspritzungen und Getränken. Neben gehöriger Vermeidung der Erkältung sorge man für gehörige Entleerung der Blase und des Mastdarmes und wurde vorgeschrieben, die erste Entleerung der Blase nach einer Sitzung immer durch einen Catheter erfolgen zu lassen. Ob man die Fragmente so rasch als möglich aus der Blase entfernen soll, wurde von der Mehrzahl der Chirurgen dahin beantwortet, dass dieses wegen der Nothwendigkeit des öfteren Eingehens mit dem Instrumente nicht angezeigt sei, sondern dass man sich bemühe, die Bruchstücke so viel als möglich zu verkleinern. Alle früher erfundenen Apparate (Aussaugungsapparate) hatten in ihrer früheren Form nur untergeordneten Werth.

Besondere Beachtung verdienen noch die Zufälle nach der Operation. Zunächst sind es Allgemeinerscheinungen, die sich oft nur als ein Unbehagen zeigen, in der Mehrzahl der Fälle aber als Fieber mit allen seinen begleitenden Nebenerscheinungen auftreten. Dasselbe tritt in verschieden langer Zeit, öfter schon nach dem ersten Harnlassen nach der Operation mit und ohne Vorläufer auf und steht in keinem Verhältnisse zu den Entzündungserscheinungen an der Harnröhre oder Blase und dauert im letzteren Falle ein oder mehrere Tage mit intermittirendem Charakter an. Sein Auftreten wird wohl leichter durch stattgehabte Verletzungen hervorgerufen, hängt aber nicht immer damit zusammen. Von besonderem Einflusse sind schon bestehende Erkrankungen der Harnorgane. Rasche Temperaturänderung ruft leicht einen solchen Anfall hervor, der mit Schüttelfrost beginnt, dem Hitze und Schweiss folgt, welche letztere Erscheinung eine Nichtwiederholung des Anfalles anzeigen sollte, aber mit Unrecht. Wohl zu unterscheiden sind diese Fieberanfälle *(Febris urethralis)* von dem continuirlichen Fieber, wie es bei Entzündungsprocessen nach Operationen eintritt. Das spätere Auftreten und seine Steigerung mit dem Entzündungsprocesse bieten hinlängliche Unterscheidungsmerkmale. Um solche Fieberzufälle zu vermeiden, genügen die früher bei der Nachbehandlung angegebenen Verhaltungsmassregeln, die nach Einigen noch durch Abführmittel und Chinin in mittleren Dosen unterstützt werden. Einkeilung von Bruchstücken kündigt sich oft zuerst durch Fieberzufälle an, bevor noch örtliche Erscheinungen vorhanden sind (vielleicht durch die Harnverhaltung bedingt).

Blutungen erfolgen meist nur bei längeren und gewaltsameren Eingriffen, sind aber manchmal durch einen besonderen Gefässreichthum, besonders bei alten Leuten bedingt, wo sie dann zumeist aus dem Blasenhalse stammen. Seltener erfolgt eine bedeutende Blutung nach Verletzung der Blasenschleimhaut. Neben Färbung des Harnes gilt insbesonders die Menge des geronnenen Blutes als Anhaltspunkt für die Grösse der Blutung. So lange dieselbe nur als einige Tropfen erscheint, genügt schon die Ruhe zur Stillung derselben. Ist sie aber bedeutend, so muss man die Quelle derselben zu ermitteln suchen. Beim Ursprunge aus der Harnröhre genügen kalte Umschläge auf das Mittelfleisch und nur in den seltensten Fällen wird man sich zum Einführen eines Catheters und der Compression gegen diesen entschliessen. Einspritzungen in die Harnröhre sind sehr vorsichtig zu machen, da durch die Ausdehnung der Wände leicht die Blutung gesteigert werden kann. Sitzt die Blutung hinter der *Fascia perinei propria*, so kann man neben den Ueberschlägen Einspritzungen in den Mastdarm oder die Tamponade vornehmen. Bei Blasenblutung Kälte auf die Blasengegend; steht die Blutung nicht, Einspritzungen von kaltem Wasser mit und ohne Adstringentien, aber nur jedesmal in kleiner Menge. Die Einspritzungen sind um so nothwendiger, wenn sich geronnenes Blut in der Blase angesammelt hat und zu heftigen Zusammenziehungen Veranlassung giebt.

Vermehrte Zusammenziehung oder Erschlaffung der Blase erfordern die bekannte Behandlung, je nachdem sie durch Verletzungen der Blase bedingt sind oder nicht. Harnverhaltung hat ihren Grund in der Erschlaffung der Blase oder im Steckenbleiben von Bruchstücken. Immer aber wird man auf *Anuria renalis* denken müssen, die, wenn auch sehr selten, als Erscheinung der Nierenreizung vorkommen kann.

Verschiedene Entzündungszustände der Vorhaut, der Harnröhre, der Vorsteherdrüse, der Blase, der Harnleiter und Niere, Entzündungsprocesse um die Harnorgane herum, selbst wenn keine Verletzung stattgefunden hat, gehören zu den Zufällen. Die Anwendung von beruhigenden Mitteln innerlich und feuchte Wärme eignen sich besonders, wenn die Schleimhaut ergriffen. Sind jedoch die weiter nach aussen liegenden Theile besonders erkrankt, Anwendung von Kälte und möglichst rasche Eröffnung der gebildeten Eiteransammlungen. Besonders unangenehm ist die Pericystitis, wenn sie bei gleichzeitigem Vorkommen von Divertikeln der Schleimhaut zwischen den einzelnen Muskelbündeln oder nach Durchstossung der Blase mit dem Instrumente (höchst selten) auftritt. Eine genaue Untersuchung durch den Mastdarm ist daher so oft als möglich angezeigt. Eine besondere Bedeutung hat die alleinige Schwellung der Vorhaut, da sie manchmal das erste Zeichen von Phlebitis im *Plexus prostaticus* ist. Bauchfellentzündung tritt meist secundär auf, ebenso Entzündungen der Gelenke (ähnlich der Trippergicht). Gehirnsymptome, die nur bei alten Leuten beobachtet wurden, können eine Gegenanzeige gegen die Fortsetzung der Steinzertrümmerung bilden.

Die Bruchstücke gehen meist ohne Anstand ab, können aber an den verschiedensten Stellen der Harnröhre zurückgehalten werden. Zumeist bleiben sie am Blasenhalse liegen und veranlassen eine häufige Zusammenziehung der Blase, die sich zu einem ununterbrochenen Harndrang steigern kann, wenn ein Bruchstück in der *Pars prostatica* eingekeilt ist. Sehr häufig bleiben Bruchstücke an der Durchtrittsstelle der Harnröhre durch die mittlere Beckenbinde stecken und wird der ganze dahinter liegende Theil mit Bruchstücken erfüllt. Weiter nach aussen bildet die äussere Harnröhrenmündung ein Hinderniss, seltener andere Stellen des Canales. Während anfangs Harndrang, Schmerz, erschwertes Harnlassen diesen Zufall anzeigen, treten später sicht- und fühlbare Entzündungsprocesse hervor. Sind diese Erscheinungen vorhanden, so muss man immer die Harnröhre untersuchen, wobei man bei Lagerung im hinteren Theile der Harnröhre manchmal die Bruchstücke in die Blase zurückdrängen wird. Gleichzeitig soll eine Betastung der Harnröhre vorgenommen werden, da die Sonde manchmal selbst an grösseren Bruchstücken, wenn sie in Ausbuchtungen liegen, vorbeigleiten kann ohne sie zu fühlen. Als oberster Grundsatz gilt, die steckengebliebenen Bruchstücke nach aussen zu schaffen. Oefter genügen Einspritzungen in die Harnröhre, meist wird man aber eigene Instrumente zu Hilfe nehmen müssen. Dieselben sind zunächst gerade oder gekrümmte Zangen von grösserer Länge und dünneren Theilen, deswegen aber stark federnd, die HUNTER'sche und COOPER'sche Zange, löffelartige Instrumente, gegliederte Instrumente, die gerade gerichtet eingeführt, mit ihrem innersten, löffelförmigen Theil aufgestellt werden können, sobald die Spitze hinter dem Bruchstücke liegt (LEROY). Ist das Bruchstück gross, so kann man es durch eigens zu diesem Behufe gearbeitete, dünne Zertrümmerungs-Instrumente verkleinern (der weibliche Theil empfiehlt sich allein als löffelförmiges Werkzeug). Alle Eingriffe in der Harnröhre müssen mit der grössten Zartheit vorgenommen werden. Gelingt es auf diese Weise nicht, das Bruchstück zu entfernen, so schreitet man zur äusseren Eröffnung der Harnröhre, welche am häufigsten an der äusseren Harnröhrenöffnung nothwendig wird. Man vermeide so viel als möglich bei der Eröffnung den Theil der Harnröhre, der hinter dem Hodensacke liegt. Ist das Bruchstück entfernt, so überlässt man die Wunde sich selbst oder legt die Naht an. Es ist dann angezeigt, nach der Operation den Harn für einige Zeit durch den einzuführenden oder liegenden Catheter zu entleeren.

Eine nicht seltene Zufälligkeit ist Entzündung des Nebenhodens. Es müssen dann die Sitzungen für einige Zeit unterbrochen werden, bis unter Anwendung der Kälte die Entzündung geschwunden.

Gewisse Veränderungen erleidet die Steinzertrümmerung bei Frauen. Obwohl dieselbe im Allgemeinen wegen der Weite und Kürze der Harnröhre leichter ist und die Entleerung der Bruchstücke meist ohne Anstand von Statten geht, so

muss man doch die Lage des Uterus berücksichtigen, da dessen Andrängen an die Blase das Oeffnen der Werkzeuge erschweren kann. Dasselbe gilt von der Zweitheilung der Blase und der *Cystocele vaginalis.* Schwangerschaft in den letzten Monaten bildet eine Gegenanzeige bei etwas grösseren Steinen, wenn sie voraussichtlich kein Geburtshinderniss bedingen. Im letzteren Falle, sowie bei ganz kleinen Steinen ist die Zertrümmerung angezeigt.

Bei Kindern bildet die Enge der Harnröhre, vorzüglich der äusseren Mündung, ebenso der Vorhaut, die Ungelehrigkeit kleiner Kinder oft unübersteigliche Hindernisse, da die Instrumente so dünn genommen werden müssten, dass damit die Gefahr des Brechens steigt, oder eine Verletzung um so leichter möglich ist. Es erfordert daher die Zertrümmerung bei Kindern häufigere Sitzungen, ein sorgfältigeres Verkleinern der Stücke, da leicht bei der Drehbarkeit des Blasenhalses der Kinder grössere Bruchstücke in die Harnröhre gelangen, daselbst stecken bleiben und grosse Schwierigkeit beim Herausziehen verursachen. Wenn auch aus diesen Gründen die Blasensteine der Kinder dem Schnitte anheimfallen, so werden weitere Vervollkommnungen der Instrumente doch noch die Anzeige zum Schnitt einschränken.

Die vielen Nachtheile, welche sich bei der angegebenen Art der Steinzertrümmerung, theils durch die wiederholten Sitzungen, theils durch die Fragmente, insbesondere durch ihre vorübergehende oder dauernde Anwesenheit in der Harnröhre ergaben, hatten die älteren Chirurgen schon veranlasst, die Fragmente so klein als möglich zu machen und deren grösstmöglichste Entleerung unmittelbar nach der Sitzung durch Einspritzungen mittelst dickerer, grossfensteriger Catheter zu erzielen. Da dieses jedoch nur immer unvollständig möglich ist, so sehen wir über Anregung von HEURTELOUP das Aussaugen der Bruchstücke in der verschiedensten Weise in Anwendung bringen.

CRAMPTON (1846) construirte einen Catheter mit Hahn und befestigte daran einen Kautschukballon, in welchen beim Aussaugen die Bruchstücke hineinfielen. CLOVER (1850) vervollkommnete die Vorrichtung in der Weise, dass er zwischen Catheter und Ballon ein weites Glasrohr einschaltete, in welchem sich die Bruchstücke beim Auspumpen sammelten. Es ist dies die eigentliche Idee zu den späteren Aspiratoren, welche jedoch lange Zeit unbekannt blieb und inzwischen durch die zweifelhaften, oft sogar gefährlichen Versuche, die Bruchstücke mittelst der Spritze auszusaugen, zu ersetzen versucht wurde. Erst BIGELOW (1875) gebührt das Verdienst, die obige Idee zur vollendetsten Ausführung zu bringen. Er construirte eigene Apparate. Mit ihm beginnt die rasche Ausbreitung der Steinzertrümmerung in einer Sitzung, *Lithotripsie rapide, Litholapaxie* (BIGELOW). Das Wesen seiner Operation besteht darin, dass er mittelst stärkeren Instrumenten eine vollständige Zertrümmerung des Steines zu erzielen und die Bruchstücke durch weite Catheter mittelst eines mit einem Glasbehältniss versehenen Ballons nach aussen zu befördern sucht. Die Catheter *(C)* zeigen ein grösseres Lumen, besitzen eine kurze Krümmung und ein nahe der Spitze an der concaven Seite gelegenes grosses Fenster, welches gegen das Ende des Catheters durch eine schief gestellte Metallplatte abgeschlossen ist, so dass sich nicht, wie früher, in dem hohlen Schnabelende des Catheters Bruchstücke ansammeln können. Der zweite Theil des Instrumentes besteht aus einem Ballon mit einem Glasgefässe

Fig. 16.



Ultzmann.

von der Form eines Schröpfkopfes. War nun einmal die erste Anregung gegeben, so folgten bei den einleuchtenden, grossen Vortheilen des Verfahrens rasch die Versuche von Anderen (THOMPSON, GUYON, BELIQUET, DITTEL, ULTZMANN-ENGLISCH u. s. w.), welche die günstigen Erfolge BIGELOW'S bestätigten.

Fig. 17.



Bigelow.

Die Ausführung der Operation geschieht im Allgemeinen in folgender Weise: Der Kranke nimmt die Lage wie bei der früheren Steinzertrümmerung ein.

Fig. 18. Fig. 19.



Thompson. Guyon.

Bezüglich der Anwendung der Narcose gehen die Anschauungen etwas auseinander. Doch erscheint dieselbe wegen der langen Dauer der Operation angezeigt, und

folgen die meisten Chirurgen dieser Vorschrift. Erst in den letzten Jahren erhoben sich Stimmen, welche gegen die Narcose sprachen. Abgesehen von den allgemeinen Gegenanzeigen gegen die Narcose lässt sich nur sagen, dass die Nothwendigkeit nur mit der Uebung des Operateurs abnimmt, indem die Sitzungen dadurch kürzer werden; aber vollständig lässt sich dieselbe nicht vermeiden. Auch bezüglich der in der Harnblase enthaltenen Menge der Flüssigkeit gehen die Anschauungen auseinander. Während die Einen eine bestimmte Menge (300—400 Ccm.) für nothwendig erachten, legen Andere keinen besonderen Werth darauf und operiren bei 100—150 Ccm. Inhalt. Die erstere Anschauung ist für die Mehrzahl der Fälle angezeigt. Das Einführen der Instrumente und das Zertrümmern erfolgt in der gewöhnlichen Weise. Aber bei den jetzigen Instrumenten (BIGELOW, THOMPSON, BELIQUET u. A.) ist man im Stande, selbst grosse Steine in kürzester Zeit in kleine Theile zu zertrümmern. Ist dieses in hinlänglicher Weise geschehen, so führt man den Evacuationscatheter ein. Derselbe hat eine grössere Dicke als die gewöhnlichen Catheter, seine Fenster am Schnabel sind bald an der convexen, bald an der concaven Seite, seltener seitlich gelegen. Alle stimmen darin überein, dass das Lumen des Catheters am inneren Ende des Fensters in eine schiefe Ebene übergeht, so dass die Bruchstücke sich nicht im Schnabel anhäufen können. Das äussere Ende des Catheters wird entweder unmittelbar oder mittelst eines Kautschukrohres an dem eigentlichen Saugapparate befestigt. Dieser besteht im Allgemeinen aus einem Kautschukballon *(A)* der besten Sorte und von ziemlicher Grösse, dessen eines Ende durch einen Hahn verschliessbar ist. Zweitens aus einem Glasgefässe zum Auffangen der Bruchstücke. Drittens aus einem zur Aufnahme des Catheters bestimmten Ansatzstücke. Die Lagerung und Verbindung dieser Theile ist nach einzelnen Erfindern verschieden (BIGELOW, Fig. 17 = *(B)*; THOMPSON, Fig. 18; GUYON, Fig. 19; ULTZMANN, Fig. 20).

Fig. 20.



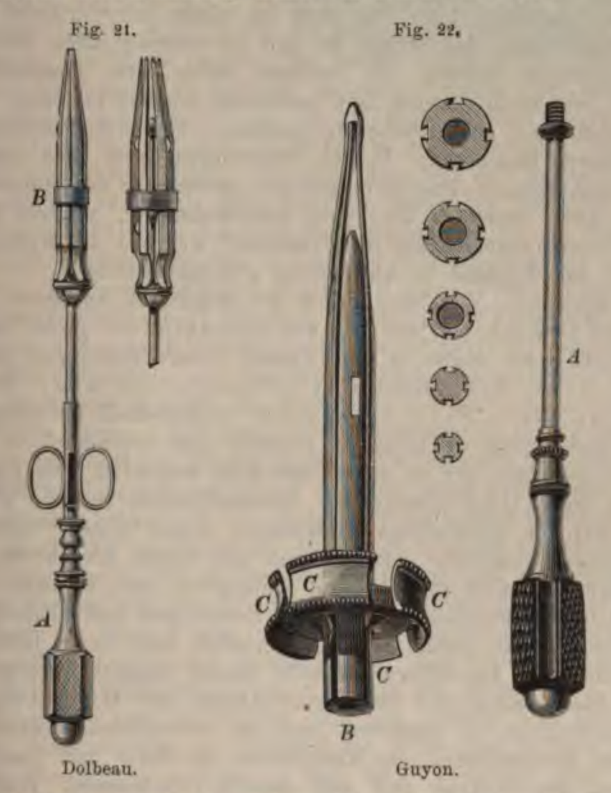
Ultzmann.

Nachdem der Ballon mit Wasser oder antiseptischer Lösung gefüllt ist, wird der Saugapparat an den Catheter angesetzt, die Flüssigkeit langsam, nach Einigen stossweise in die Blase getrieben und der Ballon plötzlich losgelassen. Die Fragmente treten alsbald durch den Catheter heraus und fallen in den Glasbehälter. Dieses Manöver wird nur mit gehöriger Vorsicht mehrere Male wiederholt, bis keine oder nur wenig Bruckstücke abgehen. Hierauf wird das Einführen des Steinzertrümmerungsinstrumentes, das Zertrümmern und Auspumpen so lange wiederholt, bis alle Bruchstücke, beziehungsweise der ganze Stein entfernt ist. Die Nachbehandlung besteht in Ruhe und symptomatischer Behandlung der Folgen, die sich wie bei der anderen Zertrümmerungsart einstellen.

Während man früher die Sitzungen auf Stunden (BIGELOW) ausdehnte, kommt man jetzt von diesem Gebrauche wegen der vielen Gefahren, welche ein zu langes Verweilen des Instrumentes in der Blase bedingt, zurück und THOMPSON räth an, die Sitzungen nicht länger als 25—30 Minuten dauern zu lassen und lieber eine zweite und dritte Sitzung zu veranstalten, als die Blase zu sehr zu reizen.

Wenn man die bis jetzt erzielten Erfolge betrachtet, so sind sie dem Verfahren günstig, indem die ganze Behandlungsdauer abgekürzt und manche Zufälle vermieden werden und kann man dieser Operationsmethode eine dauernde Anwendung voraussagen. Die jetzt allgemeine Anwendung wird aber doch einigermassen eingeschränkt werden und in manchen Fällen lieber zwei und mehr Sitzungen von kurzer Dauer vorgezogen werden, statt einer langen, für den Kranken manchmal gefährlichen. So sehr man meinte, dass durch den Aspirator auch das kleinste Bruchstück werde nachgewiesen werden können, so hat sich dieses nicht bestätigt und Recidiven sind bis jetzt doch schon ziemlich oft beobachtet worden. Die zweite Operation ist aber dann zumeist geringfügig und wird dieser Umstand gewiss den Werth der raschen Zertrümmerung nicht wesentlich schmälern.

Fig. 21. Fig. 22.



Dolbeau. Guyon.

Die Nachbehandlung ist wegen der geringen Anzahl von Zufällen und deren geringer Heftigkeit sehr einfach und unterscheidet sich in nichts von der früheren.

Schon früher wurde angeführt, dass es beim Median- und Seitenblasenschnitt manchmal nöthig ist, den Stein, da er wegen seiner Grösse nicht entfernt werden kann, zu zertrümmern und die einzelnen Bruchstücke zu entfernen, wenn die nöthige Erweiterung der Wunde auf stumpfem Wege nicht möglich ist, wie es bereits von MARIANUS, ALLARTON, BOUISSON geschehen ist. DOLBEAU hat nun (1863) den Perinealschnitt mit Dilation und Lithotripsis verbunden und nennt dieses Verfahren *Lithotripsia perinealis*. Das Verfahren besteht in einem 2 Cm. langen Schnitt in der Raphe vor dem After, durch welchen er bis zum häutigen Theile der Harnröhre vordringt. Diese wird auf einer Rinnensonde erweitert und die Wunde mittelst eigenem Dilatatorium (Fig. 21), ebenso die Harnröhre bis zum Blasenhalse erweitert, indem das Instrument immer tiefer eingeführt und wieder geöffnet wird. Hierauf folgt die Zertrümmerung des Steines und Entfernung der Bruchstücke. Die Vortheile dieses Verfahrens sind: keine Blutung, Bildung

eines cylindrischen Canales, in dem die Bruchstücke nicht leicht stecken bleiben, leichte und schnelle Ausführbarkeit der Operation, seltenes Auftreten von Zufällen, die rasche, oft schon nach 6—7 Tagen erfolgte Heilung und Vollendung der Operation in einer Sitzung. Als Nachtheile haben sich gezeigt: Harnverhaltung und Tenesmus. DEMARQUAY, GUYON (Fig. 22), LEFORT haben diese Operation versucht und liegen bis jetzt 56 Fälle mit 10 Todesfällen vor. GUYON und DEMARQUAY haben ebenfalls Dilatatorien angegeben. Ueber die dauernde Anwendung des Verfahrens wird erst eine grössere Reihe von Fällen entscheiden.

Nach den früher angegebenen Anzeigen war die Zahl derjenigen Fälle, welche noch dem Steinschnitte anheimfielen, eine geringe. Nichtsdestoweniger behält diese Operation dieselbe Wichtigkeit wie früher, da sie ja in einem bestimmten Alter (kindliches Alter) bis jetzt die allein mit Vortheil anzuwendende Methode der Entfernung des Steines ist und im höheren Alter die schwierigsten Fälle ihr zugewiesen werden. Es verdient daher diese Operation nicht jene Zurücksetzung, wie es in neuerer Zeit vorkommt, sondern erfordert, da in beiden Fällen die Verhältnisse, anatomische oder pathologische, höchst ungünstig sind, eine um so sorgfältigere Beachtung. In der letzten Zeit lässt sich bei Anwendung der antiseptischen Methode eine weitergehende Anwendung des Steinschnittes wahrnehmen, und zwar besonders des hohen Blasenschnittes, weniger des medianen. Ersteren befürworten insbesondere die Franzosen, während der Medianschnitt mehr in Deutschland und England in Anwendung gebracht wurde.

Die Methoden, den Stein durch den Schnitt zu entfernen, sondern sich zunächst in zwei Gruppen: in jene über der *Symphysis oss. pubis* und jene unter derselben, letztere wird wieder in eine Anzahl Unterabtheilungen gebracht.

Der hohe Blasenschnitt *(Epicystotomia, Hypocystotomie, Sectio alta, Sect. ventralis)* wird deshalb für angezeigt erachtet, da die lästige Befestigung des Kranken wegfällt (galt besonders vor der Erfindung der Narcose), die Zahl der zu durchtrennenden Schichten eine geringe ist und die Wunde in diesen eine hinlängliche Erweiterbarkeit besitzt, die Ausführung der Operation auf den eingeführten Instrumenten wegen Controle durch das Gesicht und Gefühl leichter ausgeführt werden kann und wegen der oberflächlichen Lage der Blase, dieselbe leicht erreicht und hinlänglich weit eröffnet werden kann, wodurch diese Operationsweise wegen ihrer Leichtigkeit und Einfachheit eine allgemeinere Anwendbarkeit findet; wozu noch kommt, dass sie in jedem Geschlechte und Alter möglich ist. Als weitere Vortheile müssen angeführt werden: das Nichtverletzen des Blasenhalses und der Vorsteherdrüse, die Möglichkeit, die grössten Steine mit Leichtigkeit zu entfernen und das Nichtbeeinflusstwerden durch Erkrankungen des Mittelfleisches, des Mastdarmes, der Harn- und Geschlechtsorgane, Verkrümmungen des Beckens und der unteren Gliedmassen. Diesen Vortheilen gegenüber wurden als Nachtheile angeführt: häufige Blutungen; Verletzungen des Bauchfelles, was jedoch nur möglich ist bei der Ausführung der Operation ohne Führer, bei der zu stark gekrümmten Sonde, bei Eröffnung der Blase zu nahe am Scheitel oder wenn man zu gewaltsam bei dem Ausziehen des Steines vorgeht. Vorfall der Gedärme. Letzteres lässt sich durch erhöhte Lage des Kreuzbeines leicht vermeiden. Das schlechtere Abfliessen des Harnes und die häufige Harninfiltration wurde durch neuere Beobachtungen widerlegt. Mehr Begründung als Contraindicationen haben dagegen Erkrankungen der Bauchwand, Tiefstand des Bauchfelles (schwer zu erkennen), Lageveränderungen der Blase, Einkeilung des Steines im Blasenhalse oder Lagerung desselben in einer Ausbuchtung gegen den Mastdarm hin, unmögliche Erweiterbarkeit der Blase, Verwachsung dieser mit der Bauchwand.

Behufs der Operation wird der Mastdarm am Tage vorher sorgsam entleert. Die Blase selbst vor der Operation gefüllt, dass ihr Scheitel ziemlich (2″) über den oberen Rand der Symphyse reicht, so dass eine Stelle, welche nicht vom Bauchfelle überzogen ist, daselbst zu liegen kommt, da bei Füllung der Blase der Scheitel nicht allein nach oben verrückt wird, sondern der Blasengrund auch noch

hinten ausweicht, so ist der Erfolg der Blasenfüllung nicht der gewünschte. Man war darauf bedacht, die ganze Blase zu heben, und PETERSEN erreichte dieses durch einen in den Mastdarm eingeführten Ballon. Es wurden nach ihm zuerst 200—600 Grm. reine Borlösung (4%) mittelst eines mit einem Hahne verschliessbaren Catheters, in die Blase gespritzt, dann der Ballon in den Mastdarm geführt und mit 400—600 Grm. Wasser gefüllt. Der Catheter bleibt während der Operation eingeführt und vertritt zunächst die Stelle einer Leitsonde. Dass die Umschlagstelle des Bauchfelles auf die Blase höher gerückt wird, unterliegt keinem Zweifel und wurde anatomisch festgestellt. Warme Anhänger fand dieses Verfahren in den französischen Chirurgen (GUYON, PERIER u. s. w.), nachdem sie sich durch wiederholte Operationen von dessen Vorzügen überzeugt hatten. Ebenso wurde der Ballon von englischen Chirurgen gewürdigt, am wenigstens wurde er in Deutschland versucht. Die Füllung der Blase kann auch dadurch erzielt werden, dass der Kranke den Harn längere Zeit anhält. Zieht es der Operateur vor, den Einschnitt auf einer Sonde zu machen, so muss dieselbe jetzt eingeführt werden. Dieselbe hat den Zweck, den Punkt, wo die Blase eröffnet werden soll, genauer zu bezeichnen. Die Sonde besteht entweder in einer einfachen Stahlsonde, deren concave Seite eine Rinne besitzt, die aber kurz vor der Spitze endigt, so dass die Sonde geknöpft erscheint. Oder aber die Sonde hat gleichzeitig den Zweck, die Blase gegen die vordere Bauchwand zu fixiren. Zu diesem Behufe besteht sie aus einem vorne offenen Catheter, in welchen sich ein Stahlstab mit Lanzenspitze bewegen lässt. Die ursprünglichen Sonden *(à dard Frère Côme)* hatten einen grossen Krümmungshalbmesser, der aber wegen leichter Verletzung des Bauchfelles, später in einen kürzeren Krümmungshalbmesser (CIVIALE) umgewandelt wurde. Zugleich wurden dieselben von dickerem Kaliber gemacht und vorschriftsmässig beim Einführen stärker gesenkt. Ein Verschluss von Leder hinderte das Ausfliessen des Harnes nach aussen. Von geringerer Bedeutung ist eine Vorrichtung ähnlich den Urethrotomen, dass der Stachel nicht im Centrum der Oeffnung des Catheters, sondern in Folge einer schiefen Ebene daselbst mehr gegen den concaven Rand hervortritt und nach hinten eine Vorragung des Sondenendes bleibt, gegen welche der Zeigefinger angedrückt werden kann. Die Sonde wird bei zurückgezogenem Stachel eingeführt, stark gesenkt und an der vorderen Blasenwand emporgeschoben, bis sie in einiger Entfernung von der Symphyse deutlich fühlbar ist. Ist die Bauchwand dünn, so kann der Stachel jetzt vorgeschoben werden und durchbohrt die Blase und Bauchwand. Bei stärkerer Bauchwand ist eine vorherige Durchtrennung der äusseren Bedeckung nothwendig. Einen Schnitt am Mittelfleische zu machen, um die Sonde besser senken zu können und den Abfluss des Harnes zu sichern, kommt einem Blasenschnitte am Mittelfleische gleich und ist überflüssig.

Der Hautschnitt beginnt in der Mitte zwischen dem Nabel und der Symphyse (ungefähr 5 Ctm. lang), endigt an der letzteren und durchtrennt die Schichten bis auf die Aponeurose. Diese wird unmittelbar über der Symphyse ganz neben der Mittellinie durch einen Einstich mit dem Spitzbistouri eröffnet und ein Schnitt von 3—4 Ctm. auf der eingeführten Hohlsonde gemacht, und folgt genau der Mittellinie. Eine Erweiterung des kleinen Einstiches durch ein Aponeurotom (CIVIALE) ist nicht nothwendig. Sobald das jetzt sichtbare und öfter in ziemlicher Dicke vorhandene subperitoneale Zellgewebe blossgelegt und bis zur Blase ebenfalls auf der Hohlsonde gespalten ist, wie man sich durch den stets controlirenden linken Zeigefinger überzeugen kann, und die als blasse Halbkugel sich vorwölbende Blase auch gesehen werden kann, senkt man die gerinnte Sonde oder die *Sonde à dard* und lässt sie an der vorderen Blasenwand emporgleiten, bis sie in der Mitte der Wunde fühlbar wird. Geht nun mit dem linken Zeigefinger, die Pulpa der Blase zugekehrt, hinter die Symphyse, gleitet dann an der Blase nach aufwärts, bis man die Sondenspitze erreicht und fixirt diese genau mit der Fingerspitze (sticht jetzt den Stachel der *Sonde à dard* durch, wenn eine solche verwendet wird) und eröffnet die Blase in der Rinne der Sonde unmittelbar am Nagel des Zeigefingers

oder unterhalb des Stachels auf 1—2 Ctm., dringt mit dem linken Zeigefinger sogleich in die Blase, um sie durch hakenförmige Krümmung desselben mit ihrem Scheitel gegen den oberen Wundrand zu befestigen, während ein Häkchen jederseits in den Wundrand eingesetzt und die Befestigung auch seitlich erzielt wird. Hierauf Erweiterung der Blasenwunde nach abwärts nach der Grösse des Steines. Ein Erweitern der Wunde nach oben soll soviel als möglich wegen Verletzung des Bauchfelles vermieden werden. Jetzt kann man den linken Zeigefinger durch einen stumpfen Haken oder durch das von CIVIALE angegebene *Gorgéret suspenseur* ersetzen. Letzteres wohl entbehrlich, soll durch seine Rinne das Einführen der Instrumente erleichtern und die Wunde etwas erweitern. Der Stein lässt sich entweder mit den Fingern, durch den Löffel oder durch die Zange entfernen, was wesentlich durch Emporheben desselben vom Mastdarme aus erleichtert wird. Die Zufälle, welche während der Operation eintreten können, sind: Blutungen, welche entweder durch abnormen Verlauf der Gefässe (sehr selten) oder durch eine Verletzung des *Plexus venosus periprostaticus,* auf dessen starke Blutüberfüllung neuestens GYON wieder aufmerksam gemacht hat, bedingt sind. Am besten wird diese Ueberfüllung durch rasches Eröffnen der Blase gehoben. Letztere Blutung erfolgt um so leichter, je stärker der Plexus entwickelt ist, oder bei zu tief geführtem Schnitte in der Blasenwand. Entschlüpfen des Penis unter die Haut dürfte wohl selten erfolgen, wenn der Hautschnitt zu weit nach abwärts gemacht wird, da derselbe durch die Sonde befestigt ist. Bei zu oberflächlichem Einschnitte in die Blasenwand kann die Schleimhaut nicht mit durchtrennt werden und wölbt sich dann als eine weisse Blase vor. Zu den seltenen Zufällen gehört eine so heftige Zusammenziehung der geraden Bauchmuskeln, dass der Stein nicht entfernt werden kann. Es lässt sich dieses durch zwei seitliche kurze Schnitte am oberen Rande der Schamfuge durch die Aponeurosen und Sehnen beseitigen. Die Schwierigkeiten beim Auffinden und Entfernen des Steines sind ähnlich wie beim seitlichen Blasenschnitte oder bei eingesackten Steinen (siehe daselbst); Verwundung des Bauchfelles mit Vorfall der Gedärme lässt sich leicht verhüten; wenn sie erfolgt, macht sie die Bauchfellnaht erforderlich.

Nach Entfernung des Steines legt man einen Catheter durch die Harnröhre in die Blase, um freien Abfluss des Harnes zu erzielen, was von Anderen als überflüssig erklärt wird, indem der Harn trotzdem durch die Wunde abfliesst. Von wesentlicher Bedeutung ist die Behandlung der Blasenwunde. Während dieselbe früher unvereinigt blieb, was nothwendig ein Offenhalten der äusseren Wunde (ganz oder zum Theile) bedingte, kam später die Blasennaht in Verwendung. Ursprünglich mit Seide gemacht, mussten die Fadenenden nach aussen geführt werden und blieben in der Wunde liegen. Catgut hat in neuerer Zeit auch die Vermeidung der Fäden in den früheren Fällen gewährt und es wird daher die Blasenwunde sehr sorgfältig mit Catgutheften vernäht und die Hefte versenkt. Sich durch Einspritzungen in die Blase von der Harnröhre aus überzeugen zu wollen, ob die Wunde vollständig geschlossen, muss mit der grössten Vorsicht vorgenommen werden. Durch die Catgutnaht sind wir im Stande, die äussere Wunde ganz, oder was mehr zu empfehlen, bis auf den unteren Wundwinkel, wo ein dünnes Drainrohr liegt, zu vereinigen und hat sich dabei auch die LISTER'sche Behandlung bestens bewährt. Dass ein Offenhalten der Wunde nicht von Nachtheil ist, haben die vielen günstigen Erfolge früherer Zeit dargethan, da die Wundränder der Blase sehr bald verkleben. Fliesst dagegen der Harn durch die Wunde ab, so genügen anfangs ruhige Haltung der Kranken, sorgsame Reinigung und Bedecken der Wunde mit adstringirenden Salben, in späterer Zeit Bäder. Als üble Ereignisse nach der Operation gelten Entzündung des Zellgewebes um die Blase, in Folge zu gewaltsamer Durchtrennung mit dem Finger oder durch Harninfiltration, mit der verschiedensten Ausbreitung und Heftigkeit, selbst mit Pyämie. Harninfiltration ist meist die Folge von unzweckmässiger Nachbehandlung, wenn der Harn nicht ungehindert durch die Harnröhre oder die Wunde abfliessen kann. Doch tritt die Harninfiltration seltener ein, als man fürchtet. Um eine weitere

Ausbreitung auf Bauchfell und Bauchwand zu verhüten, wird neben obigem eine constante Anwendung der Kälte zu empfehlen sein. Liegt der Catheter, so wird dessen Offenbleiben unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Kommt es zur Bildung von Abscessen in der Umgebung der Blase, so muss so rasch als möglich für die Entleerung des Eiters gesorgt werden. Eine Unterbrechung der Harnabsonderung kann in Folge sympathischer Reizung der Niere eintreten, ist aber sehr selten der Fall. Leichte Diuretica werden die Absonderung wieder herstellen. Zurückbleibende Fisteln sind selten und heilen nach einiger Zeit unter Aetzungen. Die durch die Verwachsung der Blase mit der Bauchwand bedingte Störung der Blasenfunction ist jedenfalls seltener als man glauben könnte, und wie es auch die Zusammenstellungen des Blasenstiches ergeben haben. Alle diese Zufälle lassen sich wesentlich durch die LISTER'sche Behandlung vermeiden und der hohe Blasenschnitt verdient aus der oben angegebenen Anzeige jetzt um so mehr in Anwendung gezogen zu werden, als die gemachten Versuche (GUYON, ALBERT und viele Andere) die schon von GÜNTHER hervorgehobenen Vortheile bestätigten. Nicht so sicher gestellt sind die Erfolge der Blasennaht und neigen sich die meisten Chirurgen wieder der einfachen Drainage der Blase zu, u. zw. mit langer Röhre, durch welche die Blase selbst bei antiseptischer Verbandweise gehörig irrigirt werden kann. Die Zahl der Fälle des hohen Blasenschnittes ist in stetiger Zunahme. Als ein in letzterer Zeit öfter beobachteter übler Zufall bei der Operation muss noch die Zerreissung der Blase beim Füllen derselben angeführt werden. Dieselbe erfolgt nicht bei Injection grösserer Massen, sondern schon bei kleinen und hat ihren Grund in einem krankhaften Zustande der Blase, in Folge welchem die Wand bei etwas heftigerer Zusammenziehung einreisst. Es empfiehlt sich daher umsomehr die Einspritzung einer antiseptischen Flüssigkeit. Erwähnung sei noch gethan, dass in letzterer Zeit die *Sectio hypogastrica* für die Entfernung von Neubildungen der Blase und bei Prostatahypertrophie zur Linderung der Cystitis statt des ebenfalls gebräuchlichen hohen Blasenstiches empfohlen wurde.

Die weitaus am häufigsten geübte Methode ist der Steinschnitt am Mittelfleische, der sich wieder in den Medianschnitt, seitlichen oder prärectalen Blasenschnitt unterabtheilt, je nachdem der Einschnitt in der Haut und den zunächst unterliegenden Theilen in der Mittellinie, seitlich von derselben oder quer vor dem After erfolgt. Für die einzelnen Arten wurden im Verlaufe zahlreiche Operationsweisen angegeben.

Die älteste Operationsweise bestand darin, dass man nur mit Mittelfinger und Zeigefinger der linken Hand in den Mastdarm einging, den Stein damit gegen das Mittelfleisch herabdrückte und mittelst eines halbmondförmigen, queren, vor dem After mit der Convexität gegen diesen gelegenen Schnittes auf der grössten Hervorragung auf den Stein einschnitt, bis man auf den Blasenhals kam, diesen dann eröffnete und den Stein auszog (CELSUS). Wegen der Unsicherheit des Verfahrens und der dadurch bedingten leichten Verletzung des *Bulbus urethrae*, des *Ductus ejaculatorius* u. s. w. wurde diese Methode verlassen. Allen älteren Operateuren machte sich schon das Bedürfniss nach einer sicheren Leitung in die Blase fühlbar und es wurden daher eine Menge Verfahren mit Leitsonden eingeführt. Während man früher nur eine Sonde oder einen Catheter dazu benutzte, gilt jetzt als das beste Leitinstrument eine Stahlsonde, welche an ihrer Convexität eine breite Rinne trägt, die gegen die Spitze des Schnabels hin geschlossen ist. Dieselbe muss je nach dem Alter von verschiedener Krümmung sein und soll die Harnröhre so viel als möglich ausfüllen. Die Vorbereitung des Kranken besteht in sorgfältiger Reinigung des Mastdarmes und gehöriger Füllung der Blase, die jedoch von einigen Chirurgen vermieden wird, weil bei leerer Blase der Stein leichter zugänglich sein soll. Die angegebenen, eigens gebauten Steinschnitttische sind im Allgemeinen überflüssig und genügt es, den Kranken auf einen mit einer Matratze bedeckten Tisch mit wenig erhöhtem Becken zu lagern. Die Unterextremitäten

werden im Hüft- und Kniegelenke gebeugt, leicht abgezogen und vollständig symmetrisch von den Gehilfen gehalten. Nur wenn diese unverlässlich sind, kann die ältere Befestigung in Anwendung kommen. Zu diesem Behufe umfasste der Kranke mit seiner Hand die gleichseitige Unterextremität über dem Sprunggelenke und werden selbe dann durch Wollstränge (Handquellen) oder Binden oder in neuester Zeit durch eigene Schnürvorrichtungen gegeneinander gebunden und die Gliedmassen den Gehilfen übergeben. Die genaue symmetrische Haltung ist eine wesentliche Bedingung beim Steinschnitte.

Die weiteren Verfahren sind nach den Operationsmethoden verschieden. Beim Medianschnitte wird jetzt die Leitsonde eingeführt und nachdem man sich nochmals von dem Vorhandensein des Steines überzeugt hat, von einem Gehilfen so gehalten, dass sie senkrecht zur Vorderfläche des Körpers, genau in der Mittellinie liegt und leicht gegen das Mittelfleisch angedrängt wird, während gleichzeitig der Hodensack emporgehoben ist. Nun wird der Hautschnitt genau in der Raphe gemacht und zwar beginnt er im Allgemeinen in der Mitte zwischen After und Hodensack und endigt kurz vor dem *Sphincter ani* ($2^1/_2$″ oder 1″ vor dem After). Die Aenderungen des Hautschnittes bestanden nur darin, dass derselbe weiter vorn begonnen und näher dem After beendigt wurde. Während man früher mit dem Messer rasch durch alle Schichten (in einem Schnitte) drang, zieht man jetzt, um unnöthige Verletzungen zu vermeiden, die schichtenweise Durchtrennung vor. Man dringt daher immer tiefer, genau in der Richtung des ersten Schnittes vor, bis man auf die Urethra gelangt, zieht den Bulbus mit den Fingern oder durch Häkchen nach oben, eröffnet die *Pars membranacea*, indem man mit dem stets in der Wunde liegenden linken Zeigefinger die Leitsonde aufsucht, zuerst von links nach rechts über die Ränder und Furche streift, hierauf mit dem Nagel über den rechten Rand der Rinne in die Furche geht, den Nagel daselbst eindrückt und neben diesem das Messer durch die Wand der Harnröhre bis auf die Leitsonde stösst. Fühlt man die Berührung beider, so fasst der Operateur die Leitsonde selbst, hebt, während die Berührung zwischen Sonde und Messer nicht unterbrochen werden darf, die Leitsonde etwas gegen die Symphyse und schiebt das horizontal gehaltene Messer, stets die Sonde fühlend, bis in die Blase vor, das sich durch Ausfliessen des Harnes kennzeichnet und erweitert den Schnitt beim Zurückziehen. Früher hatte man zum Durchschneiden eigene gedeckte Messer (*Cystotome caché*, Frère CÔMES). Der Einschnitt des Blasenhalses ist ursprünglich gegen die Symphyse gerichtet gewesen, jetzt aber in der Mehrzahl der Fälle gegen den Mastdarm oder etwas seitlich. Nach Anderen wird blos die *Pars membranacea* und der Anfangstheil der Prostata durchschnitten, die Erweiterung des Blasenhalses aber durch den eingeführten linken Zeigefinger vorgenommen. Diesem entgegengesetzt machten wieder Andere mehrfache Einschnitte in die Vorsteherdrüse. Von keinem besonderen Vortheile ist die Winkelsonde. Neben der blutigen Erweiterung kann diese auch durch eigene Erweiterungsinstrumente, wie beim Seitensteinschnitte vorgenommen werden. Das Einführen der Zange geschieht in der später zu beschreibenden Weise, ebenso die folgenden Handgriffe. Beim Mittensteinschnitte ist die Wunde immer kleiner als bei den anderen Operationsweisen.

Beim seitlichen Steinschnitte erfolgt nach den gehörigen Vorbereitungen des Kranken das Einführen der Leitsonde. Dieselbe wird jedoch, nachdem sie senkrecht auf die Achse des Körpers gestellt ist, mit ihrem Griffe etwas nach rechts bewegt und um ihre Achse so gedreht, dass die Rinne nach links und unten sieht. Während nun die Leitsonde gegen das Mittelfleisch angedrückt gehalten wird, erfolgt der Hautschnitt stets in einer auf die Raphe schiefen Richtung und zwar, wenn die linke Seite des Mittelfleisches gesund ist, an der linken Seite. Die gewöhnlichste Richtung des Schnittes ist von der Mitte der Raphe bis zur Mitte einer Linie, die vom vorderen Rande des Afters zum Sitzknorren gezogen wird. Die Abweichungen bestehen darin, dass der Schnitt entweder weiter hinten beginnt

und näher dem Sitzknorren endigt, oder überhaupt etwas nach aussen von der angegebenen Schnittrichtung aber parallel mit ihr geführt wird. Bei gehöriger Schonung des *Bulbus urethrae* soll der Schnitt immer so geführt werden, dass derselbe gegen den After zu am tiefsten ist. Bei einiger Vorsicht wird man immer die Furche der Sonde treffen können und sind Vorrichtungen mit Einfallsmesser, wie sie früher in Anwendung waren, unnöthig. Was die zu durchtrennenden Theile der Harnorgane betrifft, so soll nur die *Pars membranacea,* der Anfangstheil der Prostata, die Innenfläche des Seitenlappens und der Blasenhals durchtrennt werden. Wesentlich hängt dieses von der Haltung des Messers ab, dessen Form jetzt im Vergleiche zu den angegebenen, schmalen, breiten, spitzen, geknöpften oder mit Spitzendeckern versehenen, älteren, sehr einfach ist. Man nimmt ein schwach bauchiges, kurzes Scalpell mit geradem Rücken und führt dasselbe nach Eröffnung der Harnröhre in horizontaler Richtung oder mit schwach gesenktem, nie emporgehobenem Griffe in die Blase. Da der Schnitt auf diese Weise nicht hinlänglich gross wird, so muss derselbe nachträglich erweitert werden, was um so nothwendiger ist, wenn überhaupt nur die Harnröhre, nicht aber die Prostata eingeschnitten wird. Um Verletzungen, insbesonders der Gefässe zu vermeiden, wird die Erweiterung stumpf mit den Fingern oder mittelst eigener Dilatatorien vorgenommen. Die blutige Erweiterung geschieht entweder beim Herausziehen des Messers, mittelst eines geknöpften, langgestielten Cystotomes oder mit dem *Lithotome caché.* Beim geknöpften Cystotom wird dasselbe wie bei der Herniotomie am Finger flach eingeführt, in die Richtung des Hautschnittes gestellt und die Erweiterung mittelst mehrerer kleinerer Schnitte gemacht. WATTMANN machte bei grossen Steinen einen ähnlichen Schnitt nach der rechten Seite in die Prostata (innerer Bilateralschnitt). Es bildet dieses den Uebergang zum eigentlichen Bilateralschnitt, bei welchem nach Einführung und Fixirung der Leitsonde in der Mittellinie ein halbmondförmiger Schnitt parallel dem After, 3''' davon entfernt von einem Sitzknorren zum anderen geführt und die oberflächlichen Theile getrennt werden. Nach Eröffnung der Harnröhre wird das *Lithotome caché double* (DUPUYTREN, Fig. 23) mit nach unten gekehrter Convexität bei verborgenen Klingen in die Blase geführt, die Klingen vorgedrängt und das Instrument horizontal zurückgezogen *(Sectio medio-bilateralis).* Noch mannigfacher ist die Erweiterung beim vierseitigen Schnitte VIDAL'S, und zwar nach links unten wie beim Seitensteinschnitt, nöthigenfalls nach rechts unten, links oben, rechts oben, ohne jedoch die Vorsteherdrüse zu überschreiten. Um die vier Schnitte auf einmal zu machen, wurde ein Instrument mit vier Klingen angegeben.

Fig. 23.

Die Zufälle, welche sich bei den Ausführungen ergeben können, sind Blutungen, die so rasch als möglich gestillt werden müssen, sei es durch Unterbindung, durch Einspritzungen, Compression mit dem Finger, mit Schwämmen oder Tampons, jedoch darf die Blutstillung die Operation nicht zu wesentlich verlängern, in welchem Falle die übrigen Momente der Operation so rasch als möglich ausgeführt werden müssen, um dann der Blutung Herr zu werden. Ferner Nichtauffinden der *Pars membranacea*, zu dessen Erleichterung man denjenigen Theil der Sonde, welcher dem Bulbus entsprechen sollte, dicker machte.

Bevor wir zur Beschreibung der Entfernung des Steines gehen, muss noch der prärectale Blasenschnitt angeführt werden. Derselbe besteht nach NELATON darin, dass man entweder $1^{1}/_{2}$ Ctm. vor dem After einen halbmondförmigen, in einer Länge von 2 Ctm. an jeder Seite der Raphe oder einen queren 3 Ctm. langen Schnitt mit zwei seitlichen, nach hinten verlaufenden, kleinen Schnitten durch die oberflächlichen Schichten der Haut macht, den hinteren Wundrand nach hinten

zieht und die Theile vom Mastdarm loslöst, bis man zum Anfange der Prostata gelangt, nöthigenfalls noch einen Schnitt in der Raphe nach vorne hinzufügt, die Harnröhre am Uebergange der *Pars membranacea* in die *Pars prostatica* eröffnet und den Bilateralschnitt auf der gerinnten Leitsonde ausführt.

Im weiteren Verlaufe der Operation wird der l. Zeigefinger in die Blase geführt und nach Entfernung der Sonde auf diesem die Zange. Da der Finger zuviel Raum einnimmt, so hat man gerinnte Instrumente (Gorgerets) erfunden, auf welchen die Zange eingeführt werden kann. Als eine besondere Veränderung dieser Gorgerets muss erwähnt werden, dass der eine Rand schneidend gemacht wurde, um die Prostata beim Einführen des Instrumentes zugleich einschneiden zu können. Die Zange wird besser so eingeführt, dass ihre Arme nach oben und unten liegen, als nach rechts und links, weil dadurch ein Vorschieben in falscher Richtung leichter vermieden wird. Während beim Einführen die Zange schreibfederartig gehalten ist, fasst man dieselbe nach Auffinden des Steines mit beiden Händen, öffnet sie, erhebt die Griffe etwas, fasst beim Schliessen den Stein und zieht ihn unter leichtem Auf- und Abbewegen der Griffe langsam nach aussen, wobei man achte, dass die Blasenwand nicht mitgefasst wird, was bei weichen, verschiebbaren Steinen leichter möglich ist. Man ziehe um so vorsichtiger, je kleiner die Wunde ist, auch wenn man den Stein im kleinsten Durchmesser und nur mit den vorderen Theilen des Instrumentes gefasst hat. Grosse Rigidität der Prostata erfordert viel Vorsicht beim Ausziehen. Hat der Kranke den Harn vor der Operation spontan entleert, so ist die Blase zusammengezogen und kann leicht bei gewaltsamem Vorgehen zerreissen. Die bei diesem Momente der Operation vorkommenden Zufälle sind: Fassen des Steines im ungünstigsten Durchmesser, worauf man mit dem Finger neben der Zange die Lage zu verbessern sucht oder den Stein loslässt und ihn nochmals fasst, wie beim Abgleiten der Zange. Steckenbleiben des Steines in der Perinealwunde, worauf er entweder zurückgestossen oder von dem Mastdarm aus vorgedrängt wird. Als Unterstützung der Zange führt man oben einen Steinlöffel, unten den Finger ein und sucht jetzt den Stein hervorzuziehen, ein Vorgang, der immer sehr vorsichtig ausgeführt werden muss. Herabdrücken von der Bauchwand aus kann manchmal erfolgreich sein. Ausweichen des Steines gegen den Mastdarm hin bei Verletzungen desselben, wobei man bemüht sein soll, den Stein durch die Perinealwunde zu entfernen, wenn er noch eingekeilt ist. Als sehr unangenehm muss das Zerbrechen des Steines angesehen werden, da die Operation länger, schwieriger, unsicherer und schmerzhafter wird. Es müssen dann alle Bruchstücke mit der Zange, dem Steinlöffel, den Fingern, durch Ausspritzen sowohl aus der Blase als der Wunde entfernt werden. Unmöglichkeit, den Stein wegen seiner Grösse zu entfernen, wogegen man die Erweiterung der Wunde selbst bis in den Mastdarm hinein vornehme oder den Stein in der Blase zertrümmere und die Bruchstücke entferne. Ausreissen eines Stückes der Prostata, besonders bei Vergrösserung derselben. Das Nichtauffinden des Steines hat seinen Grund in einer irrigen Diagnose, weshalb man den Stein immer vor dem Schnitte noch fühlen soll; ein Verfehlen der Blase, sei es, dass der Schnitt zwischen Blase und Mastdarm gemacht oder die Leitsonden oder der Finger zu früh zurückgezogen und die Zange in das umgebende Zellgewebe geschoben wurde, was sich durch Fühlen des Steines mit der Sonde vor der Operation und Beibehaltung der Leitung, bis der Stein gefunden ist, vermeiden lässt. Wegen der Möglichkeit des Entweichens des Steines in den Mastdarm soll man im Falle des Nichtauffindens in der Blase denselben untersuchen. Liegt der Stein im Harnleiter, in einer Ausbuchtung der Blase, hinter der vergrösserten Vorsteherdrüse, im Urachus, in einem Blasenbruche oder in einer mehrfachen Blase, so ist eine wiederholte Untersuchung der Blase, und zwar bei nicht zusammengezogenem Muskel nothwendig und muss die Erschlaffung der Blase durch Narcotica erzielt werden. Wurde die Blase beim Steinschnitte verletzt und weicht der Stein in die Bauchhöhle ab, so wird es schwer sein, denselben aufzufinden. Findet sich der Stein in einer der früher angegebenen

Höhlen eingesackt, so suche man ihn durch Einspritzungen oder Rütteln loszumachen. Einführen eines Catheters zwischen Wand und Stein, sowie Druck vom Mastdarme aus wird manchmal zum Ziele führen. Wenn nicht, so suche man mit dem Finger in die Oeffnung des Sackes zu dringen, erweitere entweder stumpf oder mit dem Messer oder schneide im ungünstigsten Falle direct auf den Stein ein, was jedenfalls eher zu empfehlen ist, als das Zerstören der Ränder oder der Wand durch Zerquetschen. Im äussersten Falle mache man den hohen Blasenschnitt. Blutungen, welche auf die frühere Weise und nicht nach Herabziehen durch Häkchen gestillt werden können, stille man durch Druck auf die *Arteria pudenda communis* mittelst des Fingers, eines in den Mastdarm eingeführten Charpie-, Baumwollen-, elastischen Doppeltampon (ENGLISCH) oder eines Schwammes, erst zuletzt durch directe Tamponade der Wunde mit Baumwolle, Schwämmen, den Unterrocktampon (ein weiblicher Catheter, an dessen einem Ende mit Freilassen des Fensters ein Leinwandläppchen gebunden ist (Fig. 24), das mit einem Stoffe ausgefüllt wird). Die ECKSTEIN'sche blutstillende Papierfaserncharpie ist bestens zu empfehlen. Man vermeide so viel als möglich eine Aetzung der Wunde.

Fig. 24.



Was die Nachbehandlung anlangt, so besteht sie hauptsächlich in der Reinhaltung des Kranken mit Rückenlage beim mittleren und Seitenlage beim seitlichen Blasenschnitte. Das Einlegen von Instrumenten in die Wunde oder in die Blase hat wegen Reizung beider keine Vortheile und hindert nur die erste Vereinigung. Bei grosser Schmerzhaftigkeit nach der Operation Kälte und subcutane Einspritzung von Morphin. Oft geht schon innerhalb des 4.—6. Tages der erste Harn durch die Harnröhre ab und wird dessen Menge immer grösser bis zum Verschlusse der Wunde. Zufälle, welche während der Behandlung eintreten können, beziehen sich zunächst auf Entzündung der Umgebung der Wunde, meist in Folge von Harninfiltration, die sich nach dem Gesässe, After, Hodensack, längs der Blase im subperitonealen Zellgewebe nach allen Richtungen der Becken- und Bauchhöhle ausbreiten kann und letztenfalls von peritonealen Erscheinungen begleitet ist. Pyämie ist nicht selten der letzte Ausgang sehr heftiger Entzündung. Bei sehr hochgradigem Blasencatarrhe manchmal Incrustation der ganzen Wunde, wogegen man durch sorgfältige Reinigung der Blase und Wunde, selbst mit Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure zum Verbandwasser wirken kann. Harnverhaltung, wenn sie ihren Grund nicht in Schwellung der Wunde hat, gehört zu den Seltenheiten und beruht auf heftiger Zusammenziehung der Blase. Als ungünstiger Zufall muss Anurie bezeichnet werden, wogegen leichte Diuretica neben feuchtwarmen Ueberschlägen in den Nierengegenden anzuwenden sind. Von weniger störendem Einflusse ist der nachträgliche Abgang von Bruchstücken oder kleinen Steinen, die in der bekannten Weise entfernt werden.

Schon beim seitlichen Blasenschnitt wurde bei grossen Steinen die Erweiterung der Wunde bis in den Mastdarm empfohlen. Doch bildet die Eröffnung der Blase vom Mastdarme aus eine eigene Methode. Es wird entweder eine Steinsonde genau in der Mittellinie gehalten und 1'' über dem *Sphincter ani* vom Mastdarme aus auf dieselbe eingeschnitten und alle Theile sammt dem Schliessmuskel durchtrennt. Bei gehörig herabgezogenem Mastdarme und emporgehobener Steinsonde erfolgt nun, wie früher, der Einschnitt der Vorsteherdrüse und des Blasenhalses in der Mittellinie (vorderer Mastdarmblasenschnitt). Ihm entgegengesetzt wird auf der Leitsonde bei gehörig erweitertem Mastdarme die Blase über der Vorsteherdrüse vom Mastdarme aus eröffnet und der Stein entfernt, mit Schonung der Vorsteherdrüse (hinterer Mastdarmschnitt). Dass die letztere Art viel gefährlicher ist als die erstere, ist einleuchtend. Die Entfernung des Steines ist wie früher mit grosser Vorsicht nothwendig, um nicht die einzelnen Schichten von einander loszulösen. Wegen Dehnbarkeit der Wunde

eignet sich dieser Schnitt für grosse Steine und findet in neuester Zeit wieder mehr Beachtung.

Die Furcht vor der Harninfiltration führte den zweizeitigen Blasenschnitt herbei, so dass zuerst die Blase eröffnet wird und die Entfernung des Steines erst später (wenn kein Fieber mehr vorhanden ist) erfolgt. Als Anzeigen dafür gelten: Heftige Zusammenziehungen der Blase, so dass das Fassen und Hervorziehen des Steines mit heftigen Quetschungen verbunden wäre. Geringes Lumen der Blase überhaupt, Vergrösserung und Entartung der Vorsteherdrüse, bis diese durch Entzündung weicher geworden; eingesackte Steine, heftige Blutung mit Verfall des Kranken, Eiteransammlung am Blasenhalse bei überaus heftigen Schmerzen (die Narcose hat diese Anzeige beseitigt). In späterer Zeit, insbesondere wenn Eiterung eingetreten sei, seien diese Hindernisse viel geringer. Bei mehrfachen Steinen, wenn nicht alle zugleich entfernt werden können. In allen Fällen muss man dafür sorgen, dass die Wunde offen erhalten bleibt. Da wir jedoch im Stande sind, diese Uebelstände auch auf andere Weise zu beseitigen, so dürfte die Entfernung des Steines in zwei Zeiten kaum in Anwendung kommen.

Bei Frauen sind operative Eingriffe, da die kleinen Steine wegen der Weite der Harnröhre leichter abgehen, seltener. Durch die Erweiterungsfähigkeit der Harnröhre ist ein Herausziehen ohne Einschnitte auch eher möglich und bietet die Steinzertrümmerung ebenfalls weniger Hindernisse, so dass die blutigen Eingriffe bei Blasensteinen der Weiber selten sind. Dieselben bestanden zunächst in dem blossen Einschneiden der Schleimhaut, worauf sich der übrige Theil der Wand besser ausdehnen liess, hatten aber häufig Unvermögen, den Harn zu halten, zur Folge. Als besonders empfehlenswerth hat sich der hohe Blasenschnitt erwiesen, der in ähnlicher Weise wie beim Manne ausgeführt wird. Unterhalb der Symphyse wurde die Blase durch den Scheidenblasenschnitt eröffnet, entweder, indem man von der Scheide aus direct auf den Stein einschneidet oder sich einer Steinsonde bedient, wobei die Scheide immer hinlänglich erweitert sein muss. Die Stelle der ersten Eröffnung ist verschieden im Verlaufe der Harnröhre. Die Erweiterung nach hinten wird immer mit Instrumenten mit stumpfer Spitze vorgenommen. Das Verfahren giebt hinlänglich Raum, hinterlässt aber trotz alsbaldiger Naht, wie sie von Einigen empfohlen wird, oft Blasenscheidenfisteln. Das Verfahren der Spaltung der Harnröhre ohne Verletzung der Scheide besteht darin, dass auf einer eingeführten Rinnensonde die Harnröhre am äusseren Theile nach oben, unten, nach einer oder beiden Seiten gespalten und dann stumpf erweitert wird. Als eine besondere Abart muss der halbmondförmige Vestibularschnitt bezeichnet werden, bei welchem zwischen der Harnröhre und Symphyse bis zur vorderen Blasenwand vorgeschritten und diese von der Wunde aus gespalten wird.

Aus den ursächlichen Momenten, sowie aus der leichten Zerbrechlichkeit und den bestehenden Erkrankungen der Harnorgane werden Recidive nach Entfernung des Blasensteins erfolgen können, wie auch die zahlreichen Fälle aus der Literatur beweisen. Die Ursache ist ein nachträgliches Herabtreten und Vergrössern von Nierensteinen, Zurückbleiben bei mehrfachen Steinen und bei Zertrümmerung, Neubildung von Phosphatsteinen bei sehr heftigen Blasencatarrhen, weshalb diese Umstände immer berücksichtigt werden müssen. Es werden daher Recidiven bei der Steinzertrümmerung häufiger erfolgen, insbesondere je mehr Ausbuchtungen der Blase vorhanden sind, als beim Steinschnitte.

Die Anzeigen, wie sie sich nach den vorliegenden Erfahrungen für die beiden Hauptgruppen der Behandlung der Blasensteine ergeben, sind folgende:

Die Steinzertrümmerung erscheint angezeigt: bei kleinen, mittleren Steinen von verschiedener Härte, bei porösen Steinen, bei solchen um fremde Körper, ferner bei Individuen über die Pubertät bei nicht geschwächtem Körperzustande, bei geringer Reizbarkeit der Blase und nicht weitgehenden Erkrankungen der Harnwege.

Der Steinschnitt: bei grossen, harten Steinen, bei oxalsauren Steinen über 1″ Durchmesser, bei mehrfachen, grossen Steinen, bei grosser Reizbarkeit

und weitgehenden Erkrankungen der Harnwege, bei Kindern unter 15 Jahren, bei schwachen Kranken. Bei dem Fortschreiten der Verbesserungen der Instrumente, der Zunahme der Fertigkeit der Chirurgen, werden die Anzeigen zu Gunsten der Steinzertrümmerung verschoben und gelten jetzt schon Härte und grössere Steine, sowie weitgehendere Veränderungen der Harnorgane nicht mehr als absolute Gegenanzeige der Steinzertrümmerung.

Literatur: G. B. Günther, Der hohe Steinschnitt seit seinem Ursprunge bis zu seiner jetzigen Ausbildung. Leipzig 1851. — Lotzbeck, Hoher Steinschnitt und Blasennaht. Deutsche Klinik. 1858. — H. Landois, *Traitement medical des affections calculeuses.* Paris 1858. — H. Thompson, *Lecture on the treatment of stone in the bladder by solvents, its history and practice.* Lancet. 1873, April. 1. — Leroy d'Etiolles, Die Operation der Lithotripsie, übersetzt von Baswitz. Trier 1836. — V. v. Ivanchich, Die Lehre von der Lithotripsie in 10 gedrängten Aufsätzen. Allgem. Wiener med. Ztg. 1876. — Civiale, *La lithotritie et la taile.* Guide pratique pour le traitement de la pierre, Paris 1869. — Ultzmann, Ueber Harnsteinbildung. Wiener Klinik, 1875. Heft 5. — Thompson, Die chirurg. Krankh. der Harnorgane, übersetzt von Dupuis. 1877. — Heurteloup, Ueber Lithotripsie und ihre kunstgemässe Ausführung. Rev. de therap. med. chir. 1858. — Behre, Versuch einer kritischen Darstellung des Steinschnittes beim Weibe. — Thompson, Lithotomie und Lithotripsie, übers. von Goldschmidt, Kassel bei Fischer, 1883.

Englisch.

Blasenstich *(Punctio vesicae)*. Man versteht darunter die Eröffnung der Harnblase mittelst trokarförmiger Instrumente behufs der Harnentleerung, oder um von der Blase aus mit Instrumenten in die Harnröhre zu gelangen. Dieselbe fand bezüglich der Wichtigkeit des Eingriffes die verschiedenste Beurtheilung. Der eine Chirurg hielt sie gleich einem Schlage in das Wasser, während der andere sie als letzte Oelung des Chirurgen bezeichnete. Da die Gefährlichkeit hauptsächlich in einer Verletzung des Bauchfelles gesucht wurde, so finden sich zahlreiche Untersuchungen über die Lage der Harnblase und über deren Bauchfellüberzug. Im leeren Zustande liegt sie hinter der Schambeinfuge und steigt bei Fehlen von Verwachsungen mit dem Anfüllen immer mehr empor, so dass sie mit ihrem Scheitel bis zum Nabel und darüber reicht. Die gleichfalls verrückte Umschlagstelle des Bauchfelles an der vorderen Fläche liegt bei leerer Blase am oberen Rande der Schambeinfuge, bei mässig gefüllter Blase 2—3 Ctm., bei stark gefüllter höchstens 5—7 Ctm. darüber, wobei zugleich der Längendurchmesser der Blase von vorn oben nach hinten unten gerichtet ist. Sehr verschieden ist die Stelle, wo das Bauchfell von der hinteren Blasenwand sich auf den Mastdarm überschlägt. Im Allgemeinen werden 2—4 Ctm. über dem oberen Rande der Prostata angegeben, welcher Raum überdies noch durch das Anlegen der *Vasa deferentia* um $1^1/_2$ Ctm. verkürzt werden kann, worauf besonders geachtet werden muss.

Als Anzeigen dieser Operation gelten im Allgemeinen: Verletzungen der Harnröhre mit und ohne Verletzungen des Mittelfleisches, Zusammendrücken der Harnröhre durch harte, unbewegliche Geschwülste, Harnverhaltung und Unmöglichkeit des Catheterismus bei Prostatakrankheiten, ebenso in Folge von Harninfiltration am Mittelfleische, entzündliche Schwellung einer Verengerung oder in Folge von gewaltsamen Versuchen des Catheterismus. Die Operation ist um so dringender, je stärker der Verfall der Kranken, je länger die Dauer der Harnverhaltung mit möglicher Berstung der Blase ist.

Die Operation wird eingetheilt in die *Punctio perinealis, rectalis, subpubica, pubica, hypogastrica* und *capillaris,* von denen jede Art wieder in zahlreichen Abänderungen ausgeführt wurde, bis man in neuester Zeit die einfachsten Verfahren festhielt.

Der Blasenstich vom Mittelfleische aus gehörte in früherer Zeit durch die dabei angewandten Schnitte in dieser Gegend, gleich dem Steinschnitte, zu den gefährlichsten Operationen, während ihre Ausführung jetzt viel einfacher ist. Während von der Unterbauchgegend aus auf die gefüllte Blase ein leichter Druck ausgeübt wird, hebt ein Gehilfe den Hodensack empor, der Operateur macht mit einem 12 Ctm. langen Trokar den Einstich in der Mitte einer Linie, die 2 Ctm. vor

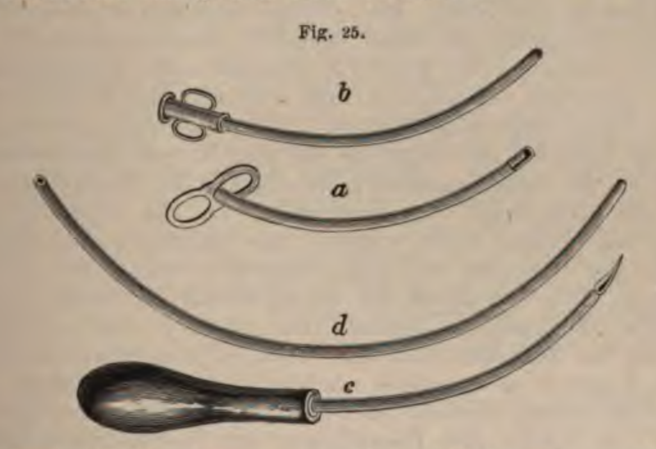
dem After in der Raphe beginnt und zum Sitzknorren zieht, führt die Spitze an der Prostata vorbei und wendet zuletzt die Spitze nach oben und etwas nach innen, um den Blasengrund zu eröffnen. Um sich vom richtigen Eindringen zu überzeugen, ist der Stachel gerinnt, damit der Harn sogleich abfliessen könne. Die richtige Führung des Instrumentes wird wesentlich durch Einführung des Fingers in den Mastdarm unterstützt. Trotz den unten angeführten Nachtheilen, als: Unsicherheit der Führung des Instrumentes, leichtes Verletzen der Vorsteherdrüse, der Samenbläschen, des Mastdarmes, des Bauchfelles, der Mittelfleischgefässe, Unannehmlichkeiten beim Liegenlassen der Canüle mit Unmöglichkeit, sich zu setzen, der Schwierigkeit der Reinigung und Erneuerung der Canüle, dem Zurückbleiben von Fisteln u. s. w. wurde diese Operation in neuerer Zeit abermals und mit nicht ganz ungünstigem Erfolge versucht. Die verschiedenen Schnitte am Mittelfleische, wie sie denen beim Harnröhren- oder Steinschnitt entsprechen, sind jetzt ganz verlassen. Mancher der angeführten Uebelstände lässt sich jetzt durch Anwendung weicher Instrumente, wie bei dem hohen Blasenstiche, vermeiden. Die Nachbehandlung besteht in gehörigem Reinhalten der Canüle, des Körpers und Beseitigung des Hindernisses.

Weit mehr Vortheile bietet der Mastdarmblasenstich. Derselbe kann nur dann angewandt werden, wenn die Gegend des Blasengrundes vom Mastdarme aus deutlich gefühlt werden kann. Vermöge der Leichtigkeit seiner Ausführung wurde derselbe als vorbereitende Operation bei schwerem und schmerzhaftem Harnlassen empfohlen. Behufs der Ausführung liegt der Kranke mit angezogenen Beinen am Bett- oder Tischrande. Während ein leichter Druck auf die Bauchwand ausgeübt wird, fixirt der linke, im Mastdarm liegende Finger genau die Einstichstelle (deutliche Fluctuation). Jetzt wird nun die Canüle mit zurückgezogenem Stachel eingeführt, fest an die Blasenwand angedrückt, der Stachel vorgeschoben und das ganze Instrument bei leichtem Senken des Griffes durch die Blasenwand gestossen, bis der Widerstand aufhört. Die Einstichstelle liege nie über 3 Ctm. oberhalb des oberen Randes der Prostata, aber auch nie unter $1^1/_2$ Ctm., um eine Verletzung der Samenableiter zu vermeiden. Um das Zurückbleiben einer Fistel zu verhindern, rieth man, sogar die Vorsteherdrüse etwas unterhalb des oberen Randes in der Mittellinie zu durchbohren. Die Befestigung geschieht am besten durch 4 Bändchen, welche an einem Bauchgurt befestigt werden. Trotz gewissen Vortheilen, als: leichte Auffindbarkeit der Blase, Durchdringen einer geringen Anzahl von Schichten und dadurch geringe Verletzungen wichtiger Gebilde, haften dieser Methode grosse Nachtheile an. Dieselben sind: Verletzung des Bauchfelles, der Samenbläschen, der Vorsteherdrüse, Unmöglichkeit, die Blase zu erreichen bei Prostatahypertrophie oder Infiltration der Umgebung, fortwährende Neigung der Canüle, herauszuschlüpfen, Reizung des Mastdarmes mit verschiedenen Entzündungsprocessen. Harninfiltration der umgebenden Gewebe. Eine genaue Zusammenstellung vieler Fälle hat jedoch alle die Nachtheile in einem weniger ungünstigen Lichte erscheinen lassen und findet diese Operation wieder reichlichere Anwendung, insbesonders in der Capillarpunction. Um das Herausschlüpfen zu verhindern, wurde die eingeschobene Canüle am innern Ende mit federnden Theilen versehen, die wieder durch eine dritte in selbe eingeschobene Canüle von einander entfernt gehalten wurden. Es sollte dadurch jede weitere Befestigung überflüssig werden; doch hat sich die Vorrichtung nicht bewährt, weshalb noch immer der einfache, gekrümmte Trokar in Anwendung ist.

Die am häufigsten ausgeführte Operation ist der Blasenstich oberhalb der Schamfuge. Bei derselben wird der Kranke entweder horizontal gelagert oder sitzt am Bettrande. Nachdem der Operateur mit dem linken Zeigefinger den oberen Rand der Schamfuge fixirt hat, wird der Trokar in der Mittellinie in etwas schiefer, nach unten und hinten gehender Richtung durch die Bauch- und Blasenwand gestossen, um bei einem etwaigen Herausschlüpfen der Canüle durch Anlegen der Wände des Canales ein Herausfliessen des Harnes zu verhüten. Die Stelle des Einstiches wird verschieden angegeben. Unmittelbar über dem Knochen deswegen, weil

die Ueberschlagstelle des Bauchfelles oft sehr tief reicht und dadurch ein sicherer Anhaltspunkt gegeben ist, als z. B. der obere Rand der Schamhaare, der vielfache Verschiebungen erleiden kann. Bei fettleibigen Personen verbindet man die beiden *Spinae ant. sup.* durch eine Linie und macht den Einstich 6—7 Ctm. unterhalb derselben in der Mittellinie. Im Uebrigen schwanken die Angaben bezüglich der Einstichstelle von 3—8 Ctm. über der Schambeinfuge. Theils um den oberen Rand dieser Fuge zu fühlen, theils wegen der Länge der Canüle macht man bei fettleibigen Personen einen Einschnitt bis auf die Aponeurose; doch wird dadurch die Gefahr vermehrt. Trotz der scheinbar günstigen Lage kommen doch üble Zufälle während der Operation nicht so selten vor. Dahin gehören: Anstossen an den Knochen bei zu tiefem Einstiche oder zu starkem Erheben des Griffes des Stachels; Verfehlen der Blase bei mangelhafter Ausdehnung hypertrophischer Blasen, mangelhafter Füllung, Befestigung durch Exsudate u. s. w.; Verletzungen der Vorsteherdrüse, insbesonders wenn sie hypertrophisch ist und sehr hoch reicht, weshalb selbe immer vorher untersucht und der Einstich dann höher oben gemacht werden soll; Vorschieben der Canüle zwischen Blasen- und Beckenwand bei zu raschem Senken; Verletzung der hinteren Blasenwand, selbst des Bauchfelles und der Eingeweide, wenn der Stachel zu weit nach hinten geführt wird, was man am besten vermeidet, wenn man den Stachel nach dem Durchdringen der Blasenwand zurückzieht und die Canüle allein vorschiebt; Abgleiten der Blase bei zu kurzer Canüle. Auf einen noch vorgekommenen Irrthum möge hingewiesen werden, wenn ein starkes Oedem der Bauchwand eine gefüllte Blase vortäuschte.

Fig. 25.



Da jetzt, statt des früher angewandten, einfachen FLOURANT'schen Trokar meist der DECHAMP'sche Apparat mit äusserer offener (Fig. 25 *a*) und innerer (Fig. 25 *b*) geschlossener und mit seitlichen Fenstern versehener Canüle in Verwendung ist, so schiebt man nach gehörigem Einführen des Trokars und Entfernung des Stachels (Fig. 25 *c*) alsbald die zweite, unten geschlossene Canüle ein, um eine lästige Reizung der Blasenwand durch den scharfen Rand der ersten Canüle zu vermeiden und befestigt die Platte durch Bändchen um den Leib. Um heftigen Blasenreiz zu vermeiden, führe man die Canüle nicht zu tief ein. Die Canüle alsbald nach der sehr langsamen, unterbrochenen Entleerung der gefüllten Blase auszuziehen, hat die Gefahr einer Harninfiltration oder einer baldigen zweiten Punction oft im Gefolge. Wegen geringerer Belästigung der Blasenwand hat man die Canülen aus Hartgummi angefertigt oder statt der zweiten Canüle einen weichen elastischen (NÉLATON) Catheter eingeführt. Bei einem etwaigen Wechsel der Canüle muss man Sorge tragen, dass immer ein Instrument in der Blase bleibe. Man entfernt die Einschubcanüle, führt die Dogge (Fig. 25 *d*) (Mandrin) ein, entfernt die äussere Canüle und schiebt die Theile nach gehöriger Reinigung wieder in umgekehrter Ordnung ein. Der erste Wechsel soll nicht vor 3—4 Tagen

erfolgen, wo die Verlöthung der einzelnen Theile schon eine innigere ist. Nach dieser Zeit kann es genügen, blos einen Catheter aus vulcanisirtem Kautschuk einzuführen, der zwischen zwei kleinen Polstern und circulären Bändern befestigt ist (ENGLISCH). Die Canüle muss so lange getragen werden, bis die Harnentleerung wieder auf normalem Wege erfolgt oder der Kranke gelernt hat, einen Catheter sicher einzuführen. Selbst vorübergehendes Freilassen des Stichcanales ist gefährlich. Die Zufälle nach der Operation können bestehen in einer heftigen Cysto-pyelo-nephritis, selbst mit tödtlichem Ausgange bei zu rascher Blasenentleerung, insbesonders wenn die Füllung lange (selbst jahrelang) bestanden hat. Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei Reizung der Blase durch die Instrumente in allen möglichen Graden selbst bis zur Durchbohrung der Blasen- und Mastdarmwand, weshalb man die Länge der Canüle genau abmessen und durch gehörige Reinigung und Einspritzungen zusammenziehender und desinficirender Mittel eine Ausbreitung der Schleimhautreizung vermeiden soll. Die Bestimmung der Länge der Canüle erfolgt am besten dadurch, dass man selbe während des Ausfliessens des Harnes so weit zurückzieht, bis dieses aufhört, um dann die Canüle neuerdings 2—3 Ctm. vorzuschieben. Der jetzt zwischen Platte und Bauchwand liegende, freie Theil der Canüle wird mittelst Heftpflaster umwickelt, das später beim Wechseln der Canüle durch ein gleich breites Stück eines dicken Drainrohres ersetzt wird. Eine besondere Aufmerksamkeit muss daher der Beschaffenheit der Blase und ihrer Umgebung zugewandt werden und wiederholte Untersuchungen vom Mastdarme aus sind unerlässlich. Man wird auf diese Weise die Entzündung des Zellgewebes um die Blase, sei es durch Harninfiltration oder fortgepflanzte Reizung durch die Canüle, am besten vermeiden. Einmal eingetreten, erfordert sie die energische Anwendung der Kälte und möglichst rasche Eröffnung des Abscesses. Mangelhafte Entleerung der Blase, so dass diese mit einer gewissen Menge Harnes gefüllt sein muss, bevor dieser abfliesst, hat ihren Grund zumeist in einer Verwachsung der Blase mit der Umgebung und der dadurch aufgehobenen Zusammenziehbarkeit. Zu den unangenehmsten Zufällen gehört die Unmöglichkeit des Wiedereinführens der Canüle nach ihrer Entfernung. Zu dem Behufe soll man immer in der oben angegebenen Weise vorgehen oder wenigstens eine ganz dünne Leitsonde, z. B. eine Darmsaite oder einen englischen Catheter Nr. 1, eine Fischbeinsonde u. dergl. in den Stichcanal vor der Entfernung der Canüle einführen, indem derselbe oft die ursprüngliche Richtung nur durch die starre Canüle beibehält. Die Reinigung des Apparates muss auch deswegen vorgenommen werden, um eine Incrustation desselben zu vermeiden, indem diese schon die blutige Erweiterung des Stichcanales nöthig gemacht hat. Das Anlegen von Harnsalzen erfolgt um so rascher, je heftiger der Blasencatarrh ist. Vulcanisirte Kautschukcatheter können selbst bis 3 Wochen liegen bleiben, doch ist dieses nicht zu empfehlen, da sich die Phosphate bei diesen im Innern des Canales anlegen und ihn unwegsam machen. Da nach Entfernung der Canüle die Heilung sehr rasch erfolgt, so ist das Zurückbleiben einer Fistel selten. Noch muss erwähnt werden, dass ein Wiederaufbrechen des geheilten Stichcanales möglich ist, was immer mit mehr weniger heftigen Entzündungserscheinungen einhergeht.

Zu den unsichersten Verfahren gehört der Blasenstich durch die Schambeinfuge (MEYER) hindurch, obwohl hier die Blase ohne die geringsten Nebenverletzungen und sicher getroffen werden kann, sobald das Instrument die Schambeinfuge durchdrungen. Wenn die Prostata nicht vergrössert ist, so ist gerade die Schambeinfuge das bedeutendste Hinderniss, da es sehr schwer ist, dieselbe ohne erschwerende Hautdurchtrennung aufzufinden und genau im Knorpel selbst zu verbleiben, dessen Breite 5 Mm. nicht leicht überschreitet und deswegen leicht ein Anstossen an einen der Knochenränder zur Folge hat. Da das Instrument immer dünn sein muss, so ist auch die Gefahr des Abbrechens nicht ausgeschlossen. Grosse Vortheile bietet dagegen die *Punctio subpubica* (VOILLEMIER). Es wird dabei das Glied nach ab- und rückwärts gezogen, um das *Ligamentum suspensorium*

penis zu spannen, neben welchem dicht am unteren Rande des *Ligamentum arcuatum inf.* mit einem gekrümmten Trokar der Einstich gemacht wird, während der linke Daumen und Zeigefinger das Instrument genau festhalten. Die Richtung des Stiches muss eine solche sein, dass die Blase in ihrer Mittellinie oder äusserst wenig seitlich und ungefähr 5—6 Ctm. über der Blasenmündung der Harnröhre eröffnet wird. Die Befestigung der Canüle geschieht durch 4 Fäden. So einfach dieses Verfahren erscheint, so ist es doch oft schwierig auszuführen, indem das Glied bei strammem *Ligament. suspensorium* oft bis zur Mitte der Schambeinfuge befestigt erscheint und das Herabziehen schmerzhaft ist. Da zugleich die Entfernung der Schwellkörper eine zu geringe ist, so ist eine Verletzung derselben nicht ausgeschlossen, wie auch eine solche der Harnröhre, Vorsteherdrüse, der Gefässe bei zu starkem Erheben des Griffes eintreten kann, während im Gegentheile bei zu starkem Senken ein Anstossen an die Schambeine sehr leicht erfolgen kann. Weitere Erfahrungen werden erst den Werth dieser Operation klarstellen.

Da bei allen früheren Operationen in Folge der Dicke des Instrumentes die Stichöffnung der Blase eine weite ist und Harnaustritt in das umgebende Zellgewebe leicht erfolgen kann, so suchte man diesen Uebelstand durch die capillare Punction mittelst des Apparates von Dieulafoy zu vermeiden. Die Operation erfolgt wie behufs der Entleerung einer Flüssigkeit mit dieser Vorrichtung, wenn der Einstichpunkt über der Schambeinfuge an anderen Stellen gewählt wird, wie die *Punctio hypogastrica* ausgeführt. Hieran schliesst sich die Punction vom Mastdarme aus, während die anderen Methoden mit so dünnen Instrumenten nicht zu empfehlen sind. Die Entleerung der Blase ist eine allmälige, eine sehr sanfte und bedingt eine äusserst geringe Verletzung der Blase, so dass man wiederholt bei bald aus anderem Grunde erfolgtem Tode bei der Section die Stichpunkte in der Blase nicht nachweisen konnte und es demnach scheint, als ob die Fasern der Wände nur auseinander gedrängt würden. Dabei ist die Ausführung selbst bei öfterer Wiederholung für den Kranken nicht schmerzhaft und eine Verletzung des Bauchfelles ungefährlich. Mehrere Male gelang es nach diesem Eingriffe leicht, mit einem Catheter in die Blase zu kommen. In der Mehrzahl der Fälle wird es dagegen nothwendig sein, den Einstich zu wiederholen (so Guyon 23 Mal in 20 Tagen, Souppart 20 Mal in 10 Tagen) und muss die nothwendige Wiederholung wegen der Verletzung der Blase und der Abhängigkeit des Kranken vom Arzte, wenn er den Harn entleeren will, als Nachtheil angesehen werden, wozu noch kommt, dass zur guten Ausführung dieses Verfahrens zumeist ein eigener Apparat erforderlich ist.

So sehr sich auch in der letzten Zeit die Gefahren des Blasenstiches durch die erfundenen Instrumente gemindert haben, so wird derselbe doch so viel als möglich zu umgehen sein und man bemüht sein, auf andere schonendere Weise in die Blase zu gelangen.

Was endlich den Blasenstich als vorbereitende Operation zum Catheterismus der Harnröhre von der Blase aus (Brenard) anlangt, so sind die Erfolge, welche man nach dem nöthigen Blasenstiche gemacht hat, noch zweifelhaft und rechtfertigen noch nicht vollkommen einen vorbereitenden Blasenstich. Ebensowenig bei sehr heftigem Harndrange in Folge von Blasencatarrh, um den Harn bei sehr schwierigem Catheterismus oder wo Instrumente in der Harnröhre nicht gut vertragen werden, frei abfliessen zu lassen, da der Erfolg in den angestellten Versuchen häufig ausblieb, indem die eingelegte Canüle des Apparates einen neuen Reiz setzte. Wenn letzteres durch Einlegen weicher Catheter auch wesentlich vermindert wird, so hat sich bei dem in den letzten Jahren öfter angewandten Blasenstich bei sehr heftigem Blasencatarrh ausser den angegebenen Mängeln noch den ergeben, dass bei Vergrösserung des mittleren Lappens der Vorsteherdrüse der eingelegte Catheter von der Blasenwand zusammengedrückt wurde und der Harn nur theilweise abfliessen konnte. Aus diesem Grunde wurde der Blasenstich wieder verlassen und im gegebenen Falle lieber die Eröffnung der *Pars membranacea* vom Mittelfleische

aus gemacht. Bei dem BRENARD'schen Verfahren werden durch die Canüle oder den Stichcanal ein halbkreisförmiger Mandrin oder eigens gearbeitete Instrumente eingeführt. Man sucht nun von der Blase aus in die Harnröhre so weit als möglich vorzudringen, während man einen Catheter von aussen her dem Instrumente durch die Harnröhre entgegenführt. Gelingt es nicht, mit dem zweiten Instrumente das erste zu erreichen und in steter Berührung mit diesem letzteren in die Blase zu führen, so macht man die *Urethrotomia externa* auf dem von der Blase eingeführten Instrumente am Mittelfleische, um dort den Harn abfliessen zu lassen. In der letzten Zeit wurde das BRENARD'sche Verfahren wieder häufiger versucht, doch haben die Erfolge die obige Anschauung über die Vortheile derselben nicht wesentlich geändert.

Literatur: Fleury, Ueber Punction der Harnblase, nebst Discussion. Gaz. des Hôp. 1858, Nr. 24. — Deneffe, *De la punction de la vessie. Mémoire couronnée de l'académie royale de Belgique* 1874. — Dittel, Ueber Stricturen in Pitha-Billroth's Handb. der Chirurgie. III, Ab. 2, Lief. 6. — Englisch, Ueber einen Apparat nach der Blasenpunction über der Symphyse. Wiener Med. Wochenschr. 1874, Nr. 42. — Weiters in den verschiedenen Schriften über Stricturen und Harnverhaltung.

Englisch.

Blasewitz, s. Sandbäder.

Blasien (St.) im südlichen Schwarzwalde (Baden), 800 M. hoch, reich an Nadelwäldern; klimatischer Sommer-Curort mit Einrichtungen zu Bädern.

Blatta. Die bekannte Küchenschabe, *Periplaneta s. Blatta orientalis*, bei den Russen unter den Namen Tarakane, welcher übrigens gewöhnlich einer kleineren, nicht gebrauchten Art der Orthopterengattung Blatta beigelegt wird, Volksmittel gegen Wassersucht, ist auf Empfehlung von BOGOMOLEPOFF, KÖHLER u. A. im letzten Decennium in Pulverform zu 0·3—1·2 oder im Aufgusse, auch in Form einer Tinctur (zu 10—20 Tropfen pro die) vielfach als Antihydropicum versucht, doch hat das widerwärtige Insect, aus welchem BOGOMOLEPOFF einen krystallisirten Stoff isolirte, den er in der Erwartung therapeutischer Effecte Antihydropin nannte, den auf dasselbe gesetzten Hoffnungen nicht entsprochen.

Husemann.

Blaublindheit, siehe Farbenblindheit.

Blausäure. Unter allen bekannten Giften steht in Bezug auf die Intensität der Wirkung die Blausäure oben an. Ihr gewaltiger Einfluss ermisst sich am besten daraus, dass selbst nur eine Secunde lang fortgesetzte Einathmung wasserfreien Blausäuredampfes Meerschweinchen und Kaninchen in weniger als 1/2 Minute tödtet. Schon die alten Aegypter, welche Verbrecher zur Strafe des Mandelbaums verurtheilten, scheinen die deletären Eigenschaften von Pflanzentheilen gekannt zu haben, deren Giftigkeit auf der sich in ihnen entwickelnden Blausäure beruht. Dass diese Pflanzentheile und insbesondere die aus denselben destillirten Wässer, unter denen das Kirschlorbeerwasser schon 1781 zu einem englischen Giftmordprocesse führte, ihre Toxicität der Anwesenheit der von SCHEELE 1782 aus dem Berlinerblau und dem Blutlaugensalze dargestellten Säure, welche nach dem zu ihrer Bereitung dienenden Material die Benennungen Blausäure, *Acidum Borussicum, Acid. zooticum* erhalten hatte, verdanken, wurde erst 1803 durch SCHRADER dargethan. In demselben Jahre wies auch SCHAUB die Giftigkeit der aus Cyanverbindungen dargestellten wässerigen (SCHEELE'schen) Blausäure nach, welche von ihrem Entdecker übersehen war. Die wasserfreie Blausäure erhielt 1809 zuerst ITTNER als Gas, dann in tropfbar flüssigem Zustande 1811 GAY LUSSAC, der 1815 ihre elementare Zusammensetzung und ihre Beziehungen zum Cyan, die der Säure die jetzt allgemein gebräuchlichen wissenschaftlichen Benennungen Cyanwasserstoff, Cyanwasserstoffsäure, *Acidum hydrocyanicum s. hydrocyanatum* eintrugen, erkannte Um

die Kenntniss der physiologischen und toxicologischen Verhältnisse der Blausäure, an deren Erforschung sich die hervorragendsten Physiologen älterer und neuerer Zeit (WEDEMEIER, MAGENDIE, STANNIUS, KÖLLIKER, PELIKAN u. A.) betheiligten, haben sich besonders COULLON (1819) und seit 1870 PREYER, AMORY, BÖHM und KNIE, HILLER und WAGNER, ROSSBACH und PAPILSKY, zuletzt LAZARSKI Verdienste erworben. Als Arzneimittel ist die Blausäure in stark verdünnter wässeriger Lösung namentlich durch MAGENDIE (1819) in Aufnahme gekommen, wird indessen jetzt in Anbetracht, dass derartige, häufig schlechthin Blausäure, richtiger „verdünnte oder medicinische Blausäure" genannte Solutionen wegen ihrer grossen Giftigkeit leicht zu Intoxicationen Anlass geben können, durch das weit schwächere blausäurehaltige wässerige Destillat der bitteren Mandeln oder auch dasjenige der als *Folia Laurocerasi* officinellen Blätter von *Prunus Laurocerasus* (Kirschlorbeer) ersetzt.

Die Blausäure entspricht in ihrer chemischen Zusammensetzung der Formel CNH. Während man sie früher durchgehends als eine Wasserstoffsäure des den Haloiden analogen Kohlenstoffradicals Cyan (Cy H) ansah, betrachtet die moderne Chemie sie als Formonitril oder Nitril der Ameisensäure.

Die wasserfreie Blausäure ist eine leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit von grosser Flüchtigkeit und eigenthümlichem, erstickendem, unangenehmem Geruche, der bei starker Dilution dem von bitteren Mandeln nahe kommt; sie siedet bei 26·5°, erstarrt bei —15°, brennt mit weisser Flamme, röthet Lackmus kaum und mischt sich mit Wasser und Alkohol in jedem Verhältnisse. Beim Aufbewahren zersetzt sie sich leicht in Ammoniak und eine als Paracyan oder Azulmsäure bezeichnete braune feste Substanz. Starke Säuren und Alkalien zersetzen sie leicht in Ameisensäure und Ammonium.

Die medicinische Blausäure, durch Destillation von Cyankalium oder Ferrocyankalium mit verdünnter Schwefelsäure dargestellt, ebenfalls farblos, von Bittermandelgeruch und ohne Säurezusatz schnell der Zersetzung unterworfen, enthält nach den Vorschriften der meisten europäischen Pharmakopoen 2%, in Frankreich früher 10, jetzt 1% wasserfreie Säure. Die *Aqua Amygdalarum amararum* enthält in 1000 Theilen in Oesterreich-Ungarn und Rumänien 0·6, in Spanien 0·87, in Deutschland, Belgien, Schweiz und Russland 1, in den skandinavischen Staaten 1·4 Theile Cyanwasserstoffsäure, daneben Bittermandelöl, welches, wie die Blausäure, in den Bittermandeln nicht präformirt enthalten ist, sondern aus dem in den Familien der Amygdaleen und Pomaceen weit verbreiteten stickstoffhaltigen Glycoside Amygdalin neben Glycose entsteht, wenn dasselbe mit Wasser und Emulsin oder einigen anderen Fermenten in Contact kommt. Der Blausäuregehalt des Kirschlorbeerwassers schwankt in den Ländern, wo es gebraucht wird, von 0·5—1·3 per mille. Auch in den Blättern des Kirschlorbeerbaumes, eines ursprünglich in Vorderasien einheimischen, in allen europäischen Ländern mit mildem Klima cultivirten Strauches, ist die Blausäure nicht präformirt; hier, wie auch in den Blättern anderer Amygdaleen, z. B. in Pfirsich- und Kirschblättern, ist das krystallisirte Amygdalin durch einen dunkelgelben, durchsichtigen, harzartigen Stoff (sog. amorphes Amygdalin) vertreten, der mit einem unbekannten Fermente (Emulsin ist hier ebenfalls nicht vorhanden) zur Bildung von Blausäure und ätherischem Oel führt. Diese Substanz scheint in gewissen Vegetationsperioden reichlicher vorzukommen, so dass die Blätter im Juni und August ein fast doppelt so starkes Destillat wie im Winter und Frühjahr liefern. Reichlich krystallisirtes Amygdalin findet sich auch in der Rinde (und anderen Theilen) der bei uns einheimischen Ahlkirsche, *Prunus Padus L.*, und der nahe verwandten amerikanischen Species *P. serotina s. Virginiana L.*, von welchen die erste früher zur Darstellung der nach Art des Kirschlorbeerwassers, aber in grösseren Dosen medicinisch benutzten *Aqua Pruni Padi* diente, während die letztere unter dem Namen *Cortex Pruni Virginianae* noch gegenwärtig in den Vereinigten Staaten und in England bei typischem und atypischem Fieber und bei Herzkrankheiten einigen Ruf geniesst. Auch die früher als *Flores Acaciae* bezeichneten Blüthen der Schlehe, *Prunus spinosa L.*, liefern Blausäure, kommen aber in toxicologischer Hinsicht wie viele andere Angehörige der Poma-

ceen und Amygdaleen, welche Amygdalin enthalten, z. B. der **Weissdorn**, *Crataegus Oxyacantha L.*, die **Vogelkirsche**, *Sorbus Aucuparia L.*, wenig in Betracht; doch sollen durch reichlichen Genuss der Früchte derselben und des dem Weissdorn nahe verwandten *Crataegus coccinea L.* Vergiftungen vorgekommen sein, wie solche auch durch das Essen bitterer Mandeln, sowie von Pfirsich- und Aprikosenkernen, von Kirschkernen, von Blättern und Blüthen des gemeinen Pflaumenbaumes, *Prunus domestica L.*, endlich von den verkümmerten Früchten der Zwetsche constatirt sind. Manche dieser Intoxicationen, die durch längere Zeit den Einflüssen der Atmosphäre unterlegene Vogelbeeren oder Steinobstkerne veranlasst sind, tragen übrigens nicht den Charakter der Blausäurevergiftung, sondern den einer Magen- und Darmreizung und stehen möglicherweise mit Zersetzungsproducten im Zusammenhange. Dagegen führte der Genuss von spirituösen Getränken, welche durch Gährenlassen amygdalinhaltiger Pflanzentheile (Pfirsichbranntwein, Kirschgeist) dargestellt werden, wiederholt zu wirklicher Blausäurevergiftung. Erwähnt werden muss noch, dass das aus den bitteren Mandeln dargestellte **ätherische Bittermandelöl**, wie es im Handel vorkommt, häufig weit mehr Cyanwasserstoff (3—14%) enthält, als die medicinische Blausäure und eine Quelle gefährlicher Intoxication, selbst bei äusserlicher Anwendung als Haaröl bilden kann.

Blausäure entwickelt sich übrigens auch in Pflanzen anderer Familien, welche kein Amygdalin enthalten, zum Theil wohl nicht in gefährlichen Mengen, wie in einem essbaren Pilze, *Agaricus oreades Bolt.*, in den Blüthen von *Ribes aureum* und *Aquilegia vulgaris*, in grösseren dagegen namentlich in den Wurzeln einer Varietät der zu den Euphorbiaceen gehörigen **Cassave-** oder **Tapiocapflanze**, *Jatropha Manihot L.*, welche in tropischen Ländern wiederholt Blausäurevergiftung bedingte und in den Bohnen der buntgefleckten Varietät von *Phaseolus lunatus*, welche durch Verwechslung mit einer essbaren Varietät derselben Pflanze auf Mauritius mehrfach gefährlich wurde. Auch hier entwickelt sich die Blausäure erst in Berührung mit Wasser durch Fermentwirkung. Analoge Blausäurebildung ist auch im Thierreiche bei einem in Gewächshäusern lebenden Tausendfusse (Forfaria) vorgekommen.

Ausserdem können zur Blausäurevergiftung Cyanmetalle vom Magen aus Veranlassung geben, indem sie beim Contact mit der Chlorwasserstoffsäure des Magensaftes zur Entstehung von Cyanwasserstoff führen, worüber das Genauere im Artikel **Cyanverbindungen** angegeben ist

Die Blausäure wird von allen Applicationsstellen aus, vermöge ihrer Flüchtigkeit auch von der unverletzten äusseren Haut aus resorbirt. An den Applicationsstellen ruft sie nur in wasserfreiem Zustande, dagegen nicht in Verdünnung, Veränderungen hervor. Wasserfreie Blausäure erzeugt auf der Hornhaut einen weissen, leicht durch Reiben sich ablösenden Schorf. Auf der Bindehaut tritt circumscripte Unempfindlichkeit mit gleichzeitiger Wärme und Hyperämie auf die Dauer von einigen Minuten auch durch verdünnte Blausäure (2—3%) hervor, aber weder auf der äusseren Haut, wo allerdings concentrirte Blausäurelösungen die Empfindung an der Applicationsstelle herabsetzen, noch auf der Schleimhaut des Mundes und des Magens bedingen selbst letale Dosen ausgesprochene Hyperämie und nur die reflectorische Vermehrung der Speichelsecretion, sowie Kratzen im Halse und Wärmegefühl im Epigastrium nach medicinalen Dosen deuten auf etwas Irritation.

Am raschesten und intensivsten entfaltet die Blausäure ihre Einwirkung von den Respirationsorganen aus, offenbar in Folge des gleichzeitigen Eintrittes grösserer Mengen in das Blut vermöge der bedeutenden Ausdehnung der Resorptionsfläche, wohl kaum auch wegen einer dem Gifte zukommenden und in diesem Falle direct ausgeübten Reizung der Vagusendigungen in der Lunge (PREYER), da auch bei durchschnittenen Vagis Einathmung von Bläusäuredampf äusserst rasch Intoxication erzeugt. Fast eben so rasch treten Erscheinungen bei directer Einspritzung in das Blut auf. Man kann bei Thieren letale Blausäurevergiftung von allen Schleimhäuten aus (Vagina, Meatus auditorius ext., Glans) hervorrufen. Vom Rectum und Magen aus erfolgt die Resorption mit ziemlich gleicher Schnelligkeit. Auch vom Unterhautzellgewebe und von frischen Wunden aus kann Vergiftung erfolgen, doch tritt sie

weit weniger rasch und leicht ein, als man gewöhnlich annimmt, und noch mindere Gefahren bietet die Application auf die äussere Haut, obschon dieselbe, wie das offenbar auf einer directen Action auf die Hautnerven beruhende herabsetzende Wirkung auf das Gefühl der Applicationsstelle beweist, für Blausäuredampf ebenso wenig undurchdringlich ist wie für Carbolsäure, Nicotin und Quecksilberdampf und bei der weit geringeren giftigen Dosis der Blausäure die Gefahr der Aufnahme einer letalen Menge weit näher liegt. Die beim Menschen beobachteten schweren Vergiftungserscheinungen durch äussere Application, z. B. durch die Anwendung von blausäurehaltigem Bittermandelöl in einer Mischung von fettem Oel als Haaröl, finden ihre Erklärung allerdings zum Theil in der Aufnahme verdunstenden Cyanwasserstoffes durch die Lungen. Ueber die Schicksale der Blausäure im Organismus sind wir noch keineswegs vollkommen instruirt. Der Geruch des Athems und der Transpiration nach bitteren Mandeln, welche mit Blausäure Vergiftete häufig zeigen, scheint auf eine theilweise Elimination durch Lungen und Haut hinzudeuten. Der Nachweis des unveränderten Giftes im Blute und Gehirn ist öfters gelungen, in anderen Fallen dagegen öfters missglückt, vielleicht weil schon im Magen theilweise Zersetzung und Oxydation unter Bildung von Ameisensäure stattfindet. Sicher ist, dass die Blausäure mit dem Hämoglobin und Oxyhämoglobin constante Verbindungen giebt, welche der Sauerstoff der Luft nicht in Oxyhämoglobin zurückzuführen vermag. Diese Verbindungen wirken zwar nach Art der Blausäure giftig, wenn sie in das Blut von Thieren gebracht werden, aber da die Erscheinungen später eintreten und ausserdem der Athem der damit vergifteten Thiere Blausäuregeruch annimmt, wirken sie vermuthlich nur durch die aus ihnen frei werdende Blausäure und sind somit jedenfalls ohne Bedeutung für das Wesen der Blausäurevergiftung, wie sie auch für deren Nachweis irrelevant erscheinen, da das eigenthümliche Spectrum derselben im Blute der mit Blausäure vergifteten Thiere nicht nachgewiesen werden kann.

Mag nun eine Bildung von Cyanwasserstoffhämoglobin im lebenden Organismus stattfinden oder nicht, so lässt sich doch eine Wirkung der Blausäure auf das Blut nicht in Abrede stellen, die für das Wesen der Vergiftung nicht ohne Bedeutung ist, von Einzelnen sogar als die Hauptursache bezeichnet wird. Die wesentlichsten Erscheinungen der Blausäurevergiftung bei Warmblütern äussern sich in einer tiefen Störung der Respirationsbewegungen, welche entweder rasch dadurch aufgehoben oder im hohen Grade verlangsamt werden. Die Vergiftung beginnt bei Säugethieren meist mit einigen schnellen und tiefen Athemzügen, dann folgt ein tetanischer Anfall mit inspiratorischer Stellung des Zwerchfells und Tod im Krampfparoxysmus oder, wenn letzterer nicht sofort eintritt, auf den Tetanus vollständige Muskelerschlaffung und in ungemein langen Intervallen tiefe Athemzüge mit kurzer Inspiration und auffallend verlängerter Exspiration, bei gleichzeitig vollkommen aufgehobener Sensibilität und Reflexerregbarkeit. Bei diesem protrahirten Verlaufe der Vergiftung kürzt sich entweder die Dauer der Intervalle zwischen den einzelnen Athemzügen allmälig ab, und indem gradatim Reflexerregbarkeit, Sensibilität und willkürliche Motilität zurückkehren, kommt es zur Genesung, oder es erlischt unter Zunahme der Respirationsintervalle ohne Wiederkehr von Krämpfen das Leben vor Ablauf einer Stunde. Man müsste bei solchen Erscheinungen am Blut die Zeichen des Erstickungstodes zu finden erwarten, aber das Blut zeigt keine so überaus dunkle Farbe wie nach mechanischer Erstickung, und bei Kaltblütern ist dasselbe auffallend hellroth, nach PREYER in Folge einer Formveränderung der rothen Blutkörperchen, wobei sie mehr Licht als in der Norm reflectiren. Bei Warmblütern zeigen die rothen Blutkörperchen keine Veränderung, obschon dieselben beim Contact von Blut mit Blausäure ausserhalb des Thierkörpers zuerst maulbeerförmig, dann farblos werden. Nach HILLER und WAGNER lassen sich spectroskopische Veränderungen im circulirenden Blute mit Cyanwasserstoff vergifteter Thiere nachweisen, insofern die Oxyhämoglobinstreifen bei gleicher Lage eine geringere Absorption zeigen und die Absorption des Intervalles eine bedeutendere ist; letztere

Erscheinung zeigt sich noch auffallender post mortem, wo das Blut überhaupt weit dunkler wird. Zu dem Schlusse, dass es sich bei der Blausäurevergiftung nicht um gewöhnliche Erstickung, sondern um eine Hemmung der gesammten Oxydation handle, führt auch die Thatsache, dass während der Intoxication bei Warmblütern der Kohlensäuregehalt der ausgeathmeten Luft ungemein vermindert ist, während der Sauerstoffgehalt eine Vermehrung zeigt (GAEHTGENS) und bei Kaltblütern die Sauerstoffaufnahme auf ein Minimum sinkt (VALENTIN). Nehmen wir hierzu, dass Blausäure die catalytische Wirkung der rothen Blutkörperchen auf Wasserstoffsuperoxyd aufhebt, so scheint die Beeinflussung des Blutes durch Cyanwasserstoff gewiss nicht ohne Bedeutung für die Symptomatologie, von der wenigstens zum Theil die bei gefährlichen Dosen constante Erniedrigung der Temperatur abhängt, welche nach dem Tode, wie auch während des tetanischen Anfalles einer Steigerung Platz macht.

Die Ursache des Todes bei Vergiftung durch grosse Dosen Blausäure ist offenbar auf eine Lähmung der Centren des verlängerten Marks zu beziehen, mit welcher zugleich die Gefässcentren des Rückenmarks gelähmt werden, wodurch sich der Tod von dem gewöhnlichen asphyctischen Tode unterscheidet (LAZARSKI). Geringe Dosen steigern vorübergehend die Functionen dieser Centren und erhöhen die Athemfrequenz und den Blutdruck. Die von PREYER urgirte Reizung der peripheren Vagusendungen in den Lungen ist durch BÖHM und KNIE widerlegt; Vagusdurchschneidung hebt durchaus nicht den tödtlichen Einfluss der Blausäure auf, auch centripetale Vagusreizung in den Intervallen der Respiration beeinflusst die Athmung und die in diesem Stadium vorhandene Erschlaffung des Zwerchfelles nicht.

Eine directe Einwirkung der Bläusäure auf das Herz hat neuerdings wieder LAZARSKI behauptet. Allerdings treten sowohl nach kleinen als nach toxischen Dosen Alterationen des Herzschlages, insbesondere Abnahme der Herzschlagzahl ein, die bei kleinen Gaben auf eine vorübergehende Reizung des Vaguscentrums bezogen werden muss. Bei Kaltblütern tritt bedeutende Retardation, mitunter auch anfangs diastolischer Stillstand ein. Die sehr bedeutende Retardation, anfangs mit diastolischem Stillstand verbunden, auf welchen unregelmässige, schwache Zusammenziehungen folgen, steht ebenso wenig, wie die bei Säugethieren hervortretende Veränderung mit einer Wirkung auf den Herzvagus oder die Acceleratoren im Zusammenhange und nur bei unmittelbarer Application des Giftes auf das Herz, die übrigens systolischen Stillstand bedingt, ist ein directer Einfluss auf dieses Organ ersichtlich. Das Herz ist überhaupt der resistenteste Theil gegen das Gift, der Herzschlag überdauert stets die Athmung und persistirt namentlich nach deren Aufhören unter Anwendung künstlicher Respiration lange Zeit. In dem Stadium des gesunkenen Blutdruckes ist die Herzhube geradezu andauernd erhöht (ROSSBACH und PAPILSKY), so dass von Herzparalyse die Rede nicht sein kann.

Die die Blausäurevergiftung begleitenden Krämpfe, welche mitunter einen exquisiten Tetanus darstellen, aber auch einen epileptoiden Charakter haben können, sind von PREYER als blosse Erstickungskrämpfe aufgefasst, von BÖHM auf eine intensive Erregung im Gehirn und Rückenmark belegener Krampfcentren bezogen. Letzteres gewinnt um so mehr Wahrscheinlichkeit, als die in ihrer Constitution der Blausäure verwandten Nitrile insgesammt epileptiforme Krämpfe produciren; für ersteres spricht das Fehlen der Krämpfe bei Fröschen und die Möglichkeit, dieselben durch künstliche Respiration bei Warmblütern zu verhüten (AMORY). Dass auch das Gehirn durch Blausäure in Mitleidenschaft gezogen wird, geht aus der bei schweren Intoxicationen am Menschen zu beobachtenden Aufhebung des Bewusstseins hervor. Ob diese Wirkung eine directe ist, steht nicht fest, da die Angaben über die Folgen directer Application einander widersprechen; nach KRIMER bewirkte Bepinseln des Gehirns und Rückenmarkes keine Intoxication, nach JONES Application auf das verlängerte Mark höchst rapide Vergiftung. Die motorischen Nerven verlieren ihre Reizbarkeit bei Blausäurevergiftung erst sehr spät, bei directer

Application weniger rasch als die quergestreiften Muskeln, dagegen büssen die sensiblen Nerven nach der Vergiftung ihre elektromotorische Wirksamkeit ein (FUNKE).

Die deletäre Wirkung der Blausäure scheint sich auf alle Thierclassen zu erstrecken. Kaltblüter werden von dem vorzugsweise die Athmung beeinflussenden Gifte natürlich weit weniger als Warmblüter afficirt und gehen demnach nur langsam unter allmäligem Verluste der Motilität zu Grunde; Vögel sind empfänglicher als Säugethiere; Insecten, Crustaceen, Mollusken und Würmer resistenter als Wirbelthiere.

Was die Ursachen der durch interne Application bei Menschen vorgekommenen Vergiftungen durch Blausäure und blausäurehaltigen Drogen (von den Cyanmetallen sehen wir hier ab) anlangt, so finden sich in der englischen Literatur seit dem denkwürdigen Processe des Capt. Donnellain, welcher 1784 wegen Giftmordes durch Kirschlorbeerwasser verurtheilt wurde, mehrere derartige mit Blausäure verübte Giftmorde und in der Literatur aller civilisirten Völker zahlreiche Fälle absichtlicher Selbstvergiftung, zu denen Apotheker und Aerzte aus leicht erklärlichen Gründen ein sehr bedeutendes Contingent liefern. Die Vergiftungen durch blausäurehaltige Pflanzentheile sind fast ausschliesslich öconomische, während die officinellen Destillate und die verdünnte Blausäure am häufigsten medicinale Vergiftungen hervorgerufen haben, welche letztere entweder durch zu hohe Dosen oder durch Verwechslung von Mixturen oder endlich durch Verwechslung verschieden starker Blausäureverdünnungen zu Stande kamen; auf letztere Weise gingen z. B. im Hôtel Bicêtre zu Paris 7 Epileptiker zu Grunde, welche an Stelle 2% Blausäure die früher in Frankreich officinelle sogenannte officielle Säure von 14 bis 15% erhielten. Leichte medicinale Blausäurevergiftungen können übrigens bei einzelnen Individuen schon durch eine sehr unbedeutende Erhöhung der Dosis der verordneten blausäurehaltigen Destillate hervorgerufen werden, ja es kann selbst bei gleichbleibender Dosis die Ersetzung von altem und theilweise durch Zersetzung oder Verdunsten der darin enthaltenen Blausäure schwächer gewordenem Bittermandel- oder Kirschlorbeerwasser durch frisch bereitetes zu Nebenerscheinungen führen.

Vergiftungen durch Blausäuredämpfe, wohin auch theilweise wenigstens die durch externe Application blausäurehaltigen Haaröls bedingte Intoxication gehört, kommen vorzugsweise bei bestimmten Gewerben vor, obschon auch Selbstmord und medicinale Vergiftungen, letztere durch Application von Blausäuredampf auf das Auge bei Photophobie, beobachtet sind. Wiederholt hat das Zerbrechen blausäureeinschliessender Gefässe durch Inhalation der sich entwickelnden Cyanwasserstoffdämpfe, theils auch durch Hineingerathen der Blausäure in Wunden Vergiftung und Tod von Chemikern herbeigeführt, wie z. B. SCHEELE selbst auf diese Weise umgekommen sein soll. Schon das unvorsichtige Riechen an derartigen Gefässen oder unvorsichtiges Manipuliren bei Versuchen können tödtliche Vergiftung bedingen. Bei der Verwendung von Cyanmetallen zum Vergolden oder Versilbern auf galvanoplastischem Wege entwickeln sich in den Arbeitsräumen Blausäuredämpfe, welche zur Vergiftung der Arbeiter führen können. In ähnlicher Weise sind öconomische Vergiftungen durch die Benutzung der aus einer Auflösung von Cyansilber in concentrirter Cyankaliumlösung und feiner Kreide bestehenden Mischung, welche unter dem Namen Argentine eine Zeit lang in Deutschland als Versilberungsmittel verkauft wurde (1872), zu Stande gekommen. GAULTIER DE CLAUBRY wies auch auf die massenhafte Entwicklung von Cyanwasserstoff bei Wiedergewinnung des bei der Bereitung von Knallquecksilber (vergl. Cyanverbindungen) im Rückstande gebliebenen Alkohols hin, wobei er zwei Arbeiter todt hinstürzen sah.

Bei der Leichtzersetzlichkeit der Blausäure ist die Bestimmung der letalen Dose grossen Schwierigkeiten unterworfen. Auf Grund mehrfacher Beobachtungen kann für den Erwachsenen etwa 0·05—0·06 Grm. wasserfreie Blausäure als geringste letale Dosis angesehen werden, wonach sich die tödtliche Menge der verdünnten Blausäure und der blausäurehaltigen Destillate amygdalinhaltiger Pflanzentheile leicht berechnen lässt. In einzelnen Fällen wird übrigens 0·04—0·045 als Todesursache angegeben, doch giebt es andere Beobachtungen, wo bei passender Behandlung 0·1—0·15 überstanden wurden. Verschiedene Krankheiten modificiren diese Dosis

etwas. So hat man Tod von Herzkranken offenbar in Folge der damit verbundenen Athemstörungen, die dadurch verschlimmert wurden, schon nach blossen medicinalen Dosen constatirt. Man muss hier besonders vorsichtig sein und sich namentlich hüten, die betreffenden Gaben zu rasch auf einander folgen zu lassen, da das Vorkommen einer acuten Blausäurevergiftung durch das Summiren kleiner, aber activer Dosen nach Versuchen von NUNNELEY an Thieren nicht zu bezweifeln ist.

Die Blausäure-Intoxication ist diejenige, bei welcher nach Einbringung sehr grosser Dosen die Vergiftungserscheinungen am frühesten eintreten und am raschesten zum Tode führen. In einzelnen Fällen treten die Symptome schon während des Schluckens des Giftes oder doch nach wenigen Secunden ein, und man findet den Kranken dann bisweilen todt in der Position, in der er das Gift nahm. Es ist dies jedoch keineswegs immer der Fall, vielmehr liegen Beweise genug dafür vor, dass einzelne Vergiftete noch 3—4 Minuten und länger im Stande sind, wohlbedachte Arbeiten auszuführen, z. B. das das Gift einschliessende Gefäss zu entfernen, sich auszukleiden, sich mit Anderen zu unterhalten oder selbst eine kurze Wegstrecke zu gehen. Solche Verspätung erklärt sich manchmal durch starke Füllung des Magens und scheint besonders häufig bei Vergiftung mit blausäurehaltigem Bittermandelöl. In der Regel trifft man mit grossen Dosen Blausäure Vergiftete am Boden liegend, ohne jedes Gefühl und Bewusstsein, mit erweiterten, auf Lichtreiz nicht reagirenden Pupillen und unbeweglichen, aus den Orbitae hervortretenden, glänzenden Augäpfeln, blassem oder lividem Gesicht, schlaffer Musculatur und kühler, mit klebrigem Schweisse bedeckter Haut, mit Schaum vor dem Munde und bisweilen mit unwillkürlichem Abgange von Koth und Harn. Charakteristisch ist die mühsame, krampfhafte Respiration, bei welcher der Athem in der Regel starken Blausäuregeruch zeigt und die nur in grossen Intervallen geschieht, während deren der Patient völlig todt zu sein schiene, wenn nicht der ausserordentlich kleine Puls die Fortdauer des Lebens verriethe. Der das Hinstürzen häufig einleitende Schrei, von englischen Schriftstellern als *death scream* oder *death shriek* bezeichnet, und mit dem Schrei der Epileptiker verglichen, hat nichts für diese Vergiftung Charakteristisches, da man ihn auch bei Schwefelwasserstoff- und Nicotinvergiftung beobachtet, dagegen ist das Verhalten der Athmung äusserst charakteristisch, indem die Inspiration kurz, die ihr auf der Stelle folgende Exspiration ungemein prolongirt erscheint und letztere in eine bei tödtlichem Ausgange sich bis zum völligen Cessiren der Respiration immer mehr verlängernde Athempause übergeht. In einzelnen Fällen letaler Intoxication sollen Convulsionen nicht vorgekommen sein. Ueberwiegend kommt es jedoch beim Hinstürzen auch zu Krämpfen, theils clonischer, theils tonischer Art, letztere besonders an den Extremitäten, erstere an den Kau- und Nackenmuskeln hervortretend. In der Regel findet man die Unterkiefer fest angepresst, Lippen und Zunge cyanotisch.

War die genommene Dosis nicht so gross oder wird die Resorption des Giftes durch Füllung des Magens beeinträchtigt, so ist der Eintritt der Symptome ein nicht so rascher und ausserdem stellen sich hier subjective Erscheinungen ein. Solche sind ein bitterer, etwas brennender Geschmack, zusammenziehendes Gefühl im Schlunde, Uebelkeit, Oppression der Brust, auf welche Schwindel, Herzklopfen, Schwere im Kopfe, manchmal ein stechender Schmerz im Hinterkopfe, Gedankenverwirrung und Verlust der Muskelkraft folgen. Diese in schwereren Fällen dem Tetanus vorausgehenden, manchmal aber auch, namentlich bei spontan eintretendem Erbrechen das Bild der Vergiftung abschliessenden Symptome bezeichnete man früher mit ORFILA als asthmatisches Stadium der Blausäurevergiftung.

Der Tod erfolgt bei colossalen Dosen schon in 2 Minuten, meist in 15—20 Minuten, selten nach Ablauf einer Stunde. Ist er zu dieser Zeit noch nicht erfolgt, so ist die Prognose in der Regel günstig, obschon auch einzelne Vergiftungen erst nach 36 Stunden tödtlich endeten. Der Ausgang in Genesung kann relativ plötzlich durch Entleerung des Magens erfolgen. In einzelnen Fällen, besonders nach dem Genusse amygdalinhaltiger Samenkerne, kommt es nach bereits

wieder eingetretenem Bewusstsein mitunter zu Recidiven von Krämpfen und Coma, welche offenbar auf Neuentwicklung von Cyanwasserstoff aus dem im Magen restirenden Amygdalin beruhen. In einzelnen Fällen restirt mehrtägiges Unwohlsein, während welcher Zeit Ructus und Flatus Blausäuregeruch zeigen sollen.

Das Bild der Vergiftung durch Inhalation von Cyanwasserstoffdämpfen unterscheidet sich bei tödtlichem Ausgange oder bei schwerer Intoxication überhaupt kaum irgendwie von dem der internen Vergiftung. In leichteren Fällen beschränken sich die Symptome auf Brustbeklemmungen, Kopfschmerzen, Beängstigung, Schwindel, Uebelkeit und Erbrechen, in einzelnen tritt heftiger Hustenreiz hinzu und in einem von MARTIUS (1872) beschriebenen Falle, wo das Versilbern mit Argentine Vergiftungserscheinungen erzeugte, war mehrtägiger Krampfhusten und Nasencatarrh neben Erbrechen, Kopfschmerz und Mattigkeit ein wesentliches Symptom.

Die Existenz einer chronischen Vergiftung durch Blausäure ist nicht sichergestellt, obschon dem Gifte cumulative Wirkung im beschränkten Sinne zukommt. Die älteren Angaben, wonach bei Arbeitern in Fabriken, in denen Entwicklung von Blausäuredämpfen stattfindet, Schwindel, Ohrensausen, Kopfschmerz, Dysphagie, Herzklopfen, Uebelkeit, Athemnoth und Convulsionen vorkommen, beziehen sich mehr auf leichtere acute Vergiftung als auf eigentlich chronische Intoxication, und die bei denselben Arbeitern beobachteten Erscheinungen von Speichelfluss und ulceröser Gingivitis sind überhaupt wohl nicht als Folge der Blausäure anzusehen, die freilich bei acuten Vergiftungen wie alle asphyxirenden Gifte Salivation erzeugt. Dass bei längerer Beschäftigung mit dem Gifte die Empfindlichkeit gegen Blausäuredämpfe gesteigert wird, hat auch PREYER beobachtet.

Die acute Blausäurevergiftung kann mit verschiedenen anderen comatösen Zuständen verwechselt werden, doch wird die Diagnose in den meisten Fällen durch den äusserst rapiden Eintritt des Coma, die eigenthümliche Anomalie der Respiration und den Geruch des Athems nach Blausäure sichergestellt, in tödtlichen Fällen auch durch das rapide Ende. Am schwierigsten gestaltet sich die Unterscheidung von einer ausgebildeten Nitrobenzinvergiftung, da letztere wie die Blausäure-Intoxication in ihrem Vergiftungsbilde Coma und Muskelkrämpfe vereinigt und ausserdem der Athem einen ganz ähnlichen Geruch darbietet. Der Geruch ist allerdings nicht vollkommen gleich, doch gehört Uebung dazu, den neben dem Bittermandelgeruche noch eine gewisse Schärfe enthaltenden Blausäuregeruch von demjenigen des Nitrobenzins zu unterscheiden. Auch hier dient übrigens die meistens ganz ausserordentlich langsame Entwicklung der Symptome bis zum Coma bei Nitrobenzinvergiftung als Unterscheidungsmittel; ausserdem das Verhalten der Pupille, die bei letzterer zwar auch erweitert, aber niemals völlig gegen Licht unempfindlich ist, endlich die bei Nitrobenzinvergiftung weit intensiver entwickelte Lividität der Körperoberfläche. Sind noch Reste von den Materialien vorhanden, welche zur Vergiftung dienten, so kann man, falls dieselben nicht für eine gerichtlich-chemische Untersuchung aufbewahrt werden müssen, die hauptsächlichsten und empfindlichsten Reagentien der Blausäure darauf anwenden. Die allerempfindlichste Reaction, die man auch zur Constatirung der Blausäure im Athem verwenden kann, bildet die Bläuung eines mit Guajaktinctur von 3—4% Harzgehalt getränkten und nach dem Verdunsten des Weingeistes mit Kupfervitriollösung benetzten Stückes Filtrirpapier durch minimale Mengen von Blausäuredampf, eine Reaction, welche freilich auch Salpetersäure, Ammoniak, Jod und mehrere andere flüchtige Verbindungen, namentlich auch Nitrobenzin, geben und die deshalb für sich nicht völlig concludent ist. Charakteristisch ist die Berlinerblaureaction, die nach Zusatz von Aetzkali und Eisenoxyduloxydlösung und Uebersättigen mit Salzsäure in Blausäurelösungen zunächst als intensiv blaue Färbung, dann als gleichgefärbter Niederschlag von Berlinerblau eintritt. Bei Zusatz von Schwefelammonium, Verdunsten in einem kleinen Porcellanschälchen bis fast zur Trockne, Ansäuern des Rückstandes mit einem Tropfen Salzsäure und Zusatz von Eisenchlorid entsteht

blutrothe Färbung (von Rhodaneisen), die bei weiterem Salzsäurezusatz nicht verschwindet. Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul giebt mit Blausäure Quecksilbercyanid und einen grauen Niederschlag von metallischem Quecksilber. Beim Erwärmen mit etwas Aetzkali und einigen Tropfen wässeriger Picrinsäurelösung versetzter blausäurehaltiger Flüssigkeiten entsteht blutrothe Färbung.

Der Leichenbefund bei Blausäurevergiftung ergiebt weder makroskopisch noch mikroskopisch irgend welche pathognomonische Veränderungen. In vielen Fällen sind Hyperämien verschiedener Körperhöhlen und flüssige oder wenig geronnene Beschaffenheit des Blutes als Zeichen des Erstickungstodes ausgeprägt; die Farbe des Blutes ist dabei nicht constant, bei rasch tödtlicher Vergiftung oft hellroth. Bei frühzeitiger Section wird häufig bei Eröffnung der Bauch- und Brusthöhle, aber auch im Gehirne, Rückenmark und selbst an dem Blute und in den Muskeln der Blausäuregeruch constatirt, manchmal so hochgradig, dass die Secirenden davon schwindlig werden. Obschon die Blausäure zu den leicht zersetzlichen Substanzen gehört, kann der chemische Nachweis derselben in Fällen von Vergiftung mitunter nach mehreren Tagen, selbst nach vier Wochen (REICHARDT) und länger geliefert werden.

Die interne Blausäurevergiftung erfordert die sofortige Anwendung der Magenpumpe, oder wo es sich um Ingestion voluminöser amygdalinhaltiger Pflanzentheile handelt, die ungesäumte Application eines rasch wirkenden Brechmittels. Bei dem oft bestehenden Trismus scheint Subcutaninjection von Apomorphin zweckmässig. Verschiedene chemische Antidote sind angegeben, welche die Bildung unlöslichen und schwer zersetzlichen Eisencyanürs oder Magnesiumeisencyanürs beabsichtigen. So empfahl DUFLOS unter der Bezeichnung *Ferrum sulfuratum hydratum cum Magnesia* den in luftdicht schliessenden Flaschen aufzubewahrenden Niederschlag, welcher bei Zusatz einer Lösung von 6 Theilen krystallisirtem Eisenvitriol zu einem Gemisch von 4 Theilen Aetzammoniakflüssigkeit (0·97 spec. Gew.) und 6 Theilen Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium entsteht, als Antidot der Blausäure vorräthig zu halten und vor der Dispensation mit 2 Theilen *Magnesia usta* zu mischen. Ebenso rationell ist das von J. und H. SMITH empfohlene Eisenoxydul-oxydhydrat mit freier Magnesia, und zwar ersteres in statu nascendi, indem sie zuerst eine Quantität Magnesia, dann eine Mixtur aus *Liquor Ferri sesquichlorati*, Eisenvitriol und Wasser nehmen lassen; auf 400 Tr. Blausäure (2%) werden 4—8 Grm. Magnesia und 16 Tr. Eisenchloridlösung (43%) und 0·8 grüner Vitriol in 17·0 *Aq. dest.* gelöst, berechnet. Die überschüssige Magnesia hat bei beiden Antidoten den Zweck, die Salzsäure des Magensaftes zu neutralisiren. Würde eines dieser Präparate in den Apotheken vorräthig gehalten werden, um sofort dispensirt werden zu können, so wäre die Möglichkeit einer günstigen Wirkung gegeben, im anderen Falle wird man in der Regel damit zu spät kommen. Chlor und Ammoniak, welche eine Zeit lang als chemische Antidote bei Blausäurevergiftung sehr gepriesen wurden, sind nicht nur nicht rationell, sondern geradezu verwerflich, weil die beim Contact mit Cyanwasserstoff entstehenden Verbindungen der Blausäure in ihrer Giftigkeit wenig nachgeben. Inwieweit dieselben aus anderen Gründen, z. B. bei Inhalation vermöge ihrer reizenden Einwirkung auf die Nasenschleimhaut und dadurch bedingter reflectorischer Erregung des verlängerten Marks günstig wirken können, lassen wir dahingestellt sein, doch ist dies nicht ganz unmöglich, da die Sensibilität des Trigeminus die der sensiblen Rückenmarksnerven in asphyctischen Zuständen häufig überdauert. Ob Ammoniak nach seiner Resorption durch Erregung des Gefässsystems und des respiratorischen Centrums dem Blausäurecoma entgegen zu wirken im Stande ist und dadurch etwa den alten Ruf rechtfertigt, ist nach Versuchen an Thieren mindestens zweifelhaft. Subcutaninjection von Campher in ätherischer Lösung würde jedenfalls mehr leisten.

Von äusseren Reizmitteln zur Beseitigung der Asphyxie kommen nur die intensiveren in Betracht, da die peripherische Sensibilität bei der Vergiftung auf ein Minimum gesunken ist. Am wirksamsten sind kalte Begiessungen auf den

Kopf und längs des Halsmarks, aus einer Höhe von 1—2 Fuss applicirt, während der Kranke in ein warmes Bad placirt ist. Hilft dies nicht, so muss man die künstliche Respiration nach der Methode von SILVESTER in Anwendung ziehen, die allerdings bei colossalen Dosen ohne gleichzeitige mechanische und antidotarische Behandlung häufig in Stich lassen wird, zumal bei stark gesunkener Herzthätigkeit. Bessere Dienste leistet bei vergifteten Thieren das Atropin, wenn dasselbe auch nicht, wie PREYER glaubte, durch Depression der peripherischen Vagusendigungen ein directer Antagonist der Blausäure ist, sondern vermuthlich durch gleichzeitige Erregung des Athem- und Gefässnervencentrums Steigerung der Athemfrequenz, verbesserte Blutlüftung, Steigerung des Blutdrucks und der Herzthätigkeit dem Coma entgegenwirkt. Concludente Erfahrungen beim Menschen liegen bis jetzt weder über den Erfolg der künstlichen Respiration noch über den des Atropins vor.

Die chemischen Veränderungen, welche Blausäure erzeugt, lassen die mit Venäsection combinirte Transfusion als rationell erscheinen, und wenn es auch an Versuchen darüber fehlt, dürfte dieselbe doch als *ultimum refugium* in extremen Fällen mehr Vertrauen verdienen als die bei verschiedenen Asphyxien von englischen Aerzten befürwortete Infusion von verdünntem Ammoniak.

Die medicinische Verwendung der Blausäure ist gegenwärtig auf einen sehr geringen Kreis von Affectionen beschränkt, wohin namentlich nervöse Cardialgie mit Erbrechen und krampfhafter Hustenreiz gehören. Die herabsetzende Wirkung auf die sensiblen Nerven bei directem Contact macht die erste Anwendung rationell und würde auch die externe Application bei verschiedenen Schmerzen der zugängigen Schleimhäute rechtfertigen, z. B. den früher üblichen Gebrauch bei Lichtscheu und Blepharospasmus, wo die Blausäure jetzt durch Cocaïn und Atropin ersetzt ist. Bei Neuralgie, Hautjucken und ähnlichen Affectionen ist eine anästhesirende Wirkung nur durch relativ starke Concentrationen zu erhalten und das Mittel mit Fug und Recht durch andere ersetzt. Bei den unzweifelhaften und auch ohne Combination mit Opium oder Morphium auftretenden Effecten der Blausäurepräparate bei Hustenreiz Tuberculöser, Krampfhusten und Keuchhusten ist wohl auch die Herabsetzung der Sensibilität der Nervenendigungen in der Respirationsschleimhaut hauptsächlich in Anschlag zu bringen, namentlich in Verbindung mit der Elimination der Blausäure durch die Luftwege; denn eine Herabsetzung des Respirationscentrums lässt sich durch die gewöhnlichen medicinalen Gaben nicht erreichen. Letztere kommt indessen wahrscheinlich in Betracht, wenn man in einzelnen Fällen von Asthma durch relativ hohe Dosen eine Coupirung der Anfälle gesehen haben will. Für die Wirkung bei Keuchhusten spricht insbesondere die Erfahrung von WEST; weshalb das Mittel in einzelnen Epidemien ohne Wirkung bleibt, steht nicht fest. In England ist die Blausäure auch in Gebrauch bei Herzaffectionen, theils bei beginnender Herzhypertrophie, theils bei Stenocardie, wo sie in der That mitunter eine Zeit lang günstig wirkt, und bei nervösen Palpitationen, Präcordialangst u. s. w.; wiederholte plötzliche Todesfälle von Herzkranken nach dem Einnehmen medicinaler Dosen machen hier die höchste Vorsicht nöthig. Die Benutzung als Antipyreticum bei Pneumonie (RASORI), als Antagonist des Strychnins (STRAMBIO) oder gar als Wurmmittel oder Antitypicum haben keine genügende Basis.

Man giebt die Blausäure stets in der Form des Bittermandelwassers oder Kirschlorbeerwassers zu 0·5—2·0, bei der letzten Dosis höchstens dreimal im Tage, in Tropfen, Linctus oder gewöhnlichen Mixturen. Das Kirschlorbeerwasser hat zwar einen angenehmeren Geruch, steht aber dem Bittermandelwasser dadurch nach, dass es, weil aus frischen Blättern bereitet, nur einmal im Jahre dargestellt werden kann und bei Aufbewahrung sich leicht zersetzt und dadurch schwächer wird. Zusatz von Spiritus befördert die Haltbarkeit blausäurehaltiger Mixturen; ebenso Aufbewahren in schwarzen Gläsern, da auch das Tageslicht die Zersetzung fördert. Chlorwasser, Salpetersäure und alle oxydirenden Mittel sind bei der Verordnung blausäurehaltiger Präparate unzulässig, weil sie die Cyanwasserstoff-

säure rasch in Ameisensäure verwandeln, ebenso Metalloxyde und Alkalien, so weit nicht die dadurch entstehenden Cyanmetalle in Lösung bleiben und im Magensafte wieder Blausäure entwickeln.

Literatur: Preyer, Die Blausäure, physiologisch untersucht. Bonn 1868, 1870 (Enthält im Anhange ein fast vollständiges Verzeichniss der früheren Literatur. — Gähtgens, Hoppe-Seyler's med.-chem. Unters. III, pag. 325, 1868. — Amory, Practioner. June, pag. 259, 1872. — Böhm und Knie, Arch. exp. Path. II, pag. 129, 1874. — A. Hiller und E. Wagner, Centralbl. med. Wissensch. Nr. 32, 33, 1877. — Rossbach und Papilsky, Würzb. pharmacol. Unters. II, pag. 129, 1877. — Lazarski, Oesterr. med. Jahrb. II, pag. 141, 1881. — Husemann, Toxicol., pag. 636, 710; Suppl. pag. 111. Arzneimittellehre II, pag. 111 f. — Maschka (Schuchardt), Handb. der ger. Med. II, pag. 303 (Enthält die gerichtliche Literatur.)

Husemann.

Blei. Das Blei und seine Verbindungen sind weniger durch die Vortheile, die ihre Anwendung als Heilmittel bieten, als durch ihre toxicologischen Eigenschaften ausgezeichnet. Als eines der am längsten bekannten Metalle ist seine in vielen Fällen nicht zu umgehende Anwendung in der Technik und Industrie, sowie für die Gebrauchsgegenstände des gewöhnlichen Lebens so mannigfach ausgedehnt worden, dass eine schädliche Einwirkung auf die damit umgehenden Personen auf die verschiedenste Weise zu Stande kommen kann. Aus diesem Grunde ist es mitunter eine nicht zu unterschätzende Aufgabe für den Arzt in Krankheitsfällen, die auf eine Bleieinwirkung hinweisen, die Bleiquelle ausfindig zu machen. Die Kenntniss der hierbei in Betracht kommenden Möglichkeiten ist ein nothwendiges Erforderniss zur Begründung einer auf chronische oder acute Bleivergiftung zu stellenden Diagnose. In therapeutischer und toxicologischer Hinsicht kommen folgende Präparate in Betracht:

Das metallische Blei. Das Hauptmaterial für seine Gewinnung ist das Schwefelblei (Bleiglanz) (PbS), welches entweder zusammen mit Eisenabfällen in Schachtöfen geschmolzen oder in Flammöfen einem Röstprocess unterworfen wird. Im letzteren Falle entsteht anfangs Bleisulfat, Bleioxyd und Schwefligsäureanhydrid, später verbrennt beim Absperren der Zufuhr von Sauerstoff zu den Erzen der Schwefel des unzersetzten Bleiglanzes auf Kosten des Sauerstoffes im Bleioxyd und Bleisulfat und es bildet sich so schweflige Säure und metallisches Blei. Dieses unreine, Arsen und Antimon enthaltende Blei wird gelinde geschmolzen, um reines Blei (Weichblei) zu erhalten. Letzteres löst sich leicht in Salpetersäure, fast gar nicht in verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure, wird aber etwas von concentrirter Schwefelsäure aufgenommen. Ebenso lösen organische Säuren, wie Essigsäure das Blei auf. Steht Blei mit Wasser längere Zeit an der Luft, so nimmt es Kohlensäure und Sauerstoff auf und es bildet sich in Folge dessen ein basisches Bleicarbonat.

Erhitzt man Blei längere Zeit an der Luft, so bildet sich gelbes amorphes Bleioxyd (PbO) (Massicot), das durch Schmelzen in krystallinische Bleiglätte (Lithargyrum) übergeht. Bleioxyd reagirt alkalisch, löst sich in Säuren und Alkalien.

Durch anhaltendes Erhitzen von Bleioxyd bei Luftzutritt entsteht das rothe Bleioxyd, Mennige, Minium (Pb_3O_4), das zur Darstellung von Farben, Glasuren, Pflastern, Kitten u. s. w. ausgedehnte Verwendung findet.

Basisches Bleicarbonat (Bleiweiss) von wechselnder Zusammensetzung entsteht beim Zusammenbringen von neutralen kohlensauren Alkalien mit Bleisalzen. Es dient mit Oel verrieben als Anstrichfarbe, ferner zur Bereitung von Salben und Pflastern.

Essigsaures Bleioxyd, Bleizucker $(C_2H_3O_2)_2Pb + 3H_2O$. Man stellt es durch Auflösen von Bleioxyd in verdünnter Essigsäure dar. Es bildet farblose Prismen, die sich leicht in Wasser lösen und an ihrer Oberfläche aus der Luft Kohlensäure aufnehmen und kohlensaures Blei bilden. In Bleiacetatlösungen lösen sich noch zwei Molecüle Bleioxyd auf und man erhält eine basische Verbindung $(C_2H_3O_2)_2Pb + 2PbO$, die Bleiessig genannt wird.

Die Aufnahme der genannten Bleipräparate in den menschlichen Organismus geht von den einzelnen Resorptionsflächen verschieden schnell und vollständig vor sich. Die in Wasser löslichen Verbindungen werden von allen Schleimhäuten aus resorbirt und in das Blut übergeführt. Im Intestinaltractus gelangen auch metallisches Blei, sowie einige in Wasser unlösliche Salze desselben, wenn auch in geringen Mengen zur Lösung. Resorption selbst unlöslicher Bleiverbindungen soll nach vorgängiger Lösung durch die vorhandenen Secrete auch von der Schleimhaut der Respirationsorgane stattfinden. Es gilt dies besonders für die Bleiglätte und die Mennige, während das Bleiweiss, dessen Löslichkeit in den genannten alkalischen Säften bestritten wird, wahrscheinlich durch die freie Kohlensäure der Gewebe theilweise zur Lösung gelangt. Selbst das meist für ungiftig gehaltene Bleisulfat kann, wenn es staubförmig in die Bronchien gelangt, Vergiftung herbeiführen.

Lösliche oder bereits gelöste Bleisalze unterliegen auch der Resorption von der Haut aus in ziemlich beträchtlichem Masse, aber es gehören hierfür entsprechend der untergeordneten Stellung, welche die äussere Haut unter allen Resorptionsorganen einnimmt, concentrirte, lange Zeit angewandte Bleilösungen oder Bleisalben, die mit Borstenpinsel eingerieben werden[1]), um den Effect bei Thieren hervorzurufen, der in viel kürzerer Zeit durch subcutane Injection oder durch Beibringung von Blei in Dampfform von der Lunge aus erreicht werden kann. Immerhin ist es möglich, dass auch bei dem längeren Gebrauche löslicher bleihaltiger Haarfärbemittel ein Eindringen derselben in tiefere Hautschichten und so auch ein Uebergang des Metalles in die Blutbahn zu Stande kommt. Das Erstere ist mit Sicherheit nachgewiesen. Tiefdringende Hautverfärbungen sind mehrmals nach dem zufällig gleichzeitigen arzneilichen, externen Gebrauche von löslichen Bleipräparaten und Schwefelbädern beobachtet worden.[2]) Ob das Tragen einer Bleiplatte oder eines Bleikammes behufs Färbung der Haare Bleivergiftung erzeugen kann, ist bald bejahend, bald gegentheilig beantwortet worden. Es lässt sich denken, dass, wenn fette Oele reichlich dabei zum Einreiben in die Haare und die Kopfhaut benutzt werden, Blei gelöst wird.

Die Ausscheidung des Bleis aus dem Körper findet durch den Harn, den Koth, wahrscheinlich auch durch die Milch und bei häufiger Zufuhr auch durch die Haut statt. Es wurde constatirt,[3]) dass bei an *Saturnismus chronicus* Erkrankten soviel Blei in der Haut vorhanden ist, dass ein Bestreichen derselben mit einer 5procentigen Lösung von Schwefelnatrium sofort eine Reaction giebt. Schwefelammonium ruft das Gleiche hervor. Die bestrichenen Stellen werden durch Bildung von Schwefelblei schwarz. Diese Reaction ist in frischen Fällen stärker als in alten. Waschen mit kaltem Wasser spült nur einige bleihaltige Epidermislamellen ab. Das Filtrat eines solchen Waschwassers enthält kein Blei in löslichem Zustande. Den gleichen Erfolg hat Waschen mit warmem Wasser. Verlängertes Waschen der Haut mit weinsaurem Ammoniak nimmt ihr die Fähigkeit beim Aufbringen von Schwefelnatrium schwarz zu werden. Dieses Waschwasser von weinsaurem Ammoniak enthält das gesammte Blei.

Die mit weinsaurem Ammoniak gewaschenen Hautflächen reagiren nicht mehr auf Schwefelnatrium; es wird also die in der Epidermis befindliche Bleiansammlung dadurch beseitigt. Nach einigen Tagen geben jedoch diese nach der Waschung bleifreien Hauttheile wieder die Reaction in wachsender Stärke. Ja, selbst eine nach Application eines Blasenpflasters neu entstandene Epidermis giebt nach einigen Tagen wieder die Bleireaction. Demnach muss man annehmen, dass das Blei — in welcher Form, ist noch unbekannt — in die Haut gelangt und von dieser abgeschieden wird.

Die Vertheilung des Bleis in die einzelnen Organe geht nicht in gleichmässiger Weise vor sich. Den grössten Procentgehalt zeigten in Versuchen, die mit Bleifütterung an Thieren angestellt wurden, die Knochen[4]), die Galle[5]), die Nieren und das Herz; relativ wenig fand sich in der Leber, dem Rückenmark,

Gehirn, Darm und Muskeln. Im Blute kommt es bei chronischer Bleivergiftung zu keiner erheblicheren Anhäufung von Blei. Im Ganzen ist die Ablagerung in den Organen so fest, dass man noch nach Jahren bei Personen, die einmal „bleikrank" waren, selbst wenn sie dann einem Bleieinflusse vollkommen fern standen, Blei nachweisen kann.

Alle angeführten Aggregatzustände und Verbindungen des Bleis können bei hinreichender Dauer ihrer Einwirkung an den genannten Resorptionsflächen Vergiftungserscheinungen hervorrufen, die stets den gleichen Charakter besitzen, gleichgiltig auf welche Weise sie entstanden sind. Es wäre angesichts dieser Thatsache denkbar, dass sämmtliche Bleiverbindungen nach ihrer Resorption durch Uebergang in eine einzige Verbindung ihre Wirksamkeit entfalten. Vielleicht spielt hierbei die Elementareinwirkung des Bleis auf Eiweiss eine Rolle. Kommen nämlich an und für sich lösliche, oder durch Körpersecrete zur Lösung gebrachte Bleisalze mit Eiweiss oder eiweissartigen Substanzen in Verbindung, so entstehen Bleialbuminate, die in Wasser und, abweichend von anderen Metallalbuminaten, auch in kohlensauren Alkalien unlöslich sind[6]), sich dagegen in verdünnten Säuren, kaustischen Alkalien, sowie in einem Ueberschusse von Eiweiss lösen. Es ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, dass das Blei von den verschiedensten Körperstellen aus in den Kreislauf vermittelst der Chylus- und Lymphbahnen gelangen kann. Auch den Venen soll nach den Versuchen MAGENDIE'S eine besondere hervorragende Thätigkeit bei der Resorbirung des Bleis zukommen. Die Ansicht MIALHE'S, dass die Bleisalze als Doppelverbindung von Chlorblei-Chlornatrium in die Blutbahn gelangen, hat keine Stütze für sich.

Schwer zu verfolgen sind die Einzelheiten der Umsetzungen löslicher Bleiverbindungen mit im Körper gelöst vorhandenen schwefelsauren und phosphorsauren Salzen, Chloralkalien u. a. m. Es resultiren hieraus meist unlösliche Bleisalze, die wahrscheinlich denselben bereits auseinandergesetzten Schicksalen unterliegen, als wären sie ursprünglich in dieser Form dem Organismus zugeführt worden.

I. Acute Bleivergiftung.

In den bisher beobachteten Fällen acuter Bleivergiftung sind hauptsächlich das essigsaure und das basisch essigsaure Bleioxyd verwandt worden. Das letztgenannte ist das giftigere. Die tödtliche Dosis beider Präparate ist nicht festzustellen. Selbst nach 25—50 Grm. Bleizucker und noch mehr trat kein letales Ende ein. Nach 15 Grm. und mehr Bleiessig ist Wiederherstellung beobachtet worden.[7]) Vom Bleiweiss erzeugen 20—25 Grm. schwere Vergiftungserscheinungen. Bei einem Kinde soll durch diese Substanz der Tod herbeigeführt worden sein.[8])

Die specielle toxische Einwirkung, welche Bleipräparate auf den Thierkörper äussern, lässt sich in eine örtliche und eine allgemeine sondern. Die örtliche Alteration, fast ausschliesslich durch acute Vergiftung mit gelösten Bleiverbindungen in concentrirtem Zustande hervorgebracht, besteht in einer Läsion von Schleimhäuten, die sich als Aetzwirkung charakterisirt. Dieselbe kann die ersten Wege, sowie den Magen und das Duodenum, in sehr seltenen Fällen auch tiefer gelegene Darmabschnitte betreffen. Der Mechanismus für das Zustandekommen derselben besteht darin, dass das eingeführte Blei mit den Eiweissstoffen der betreffenden Schleimhautsecrete Bleialbuminat bildet. Sobald jedoch ein Ueberschuss von Blei vorhanden ist, werden die Schleimhäute selbst angegriffen und in wechselnder Tiefe corrodirt. Das Gleiche findet im Magen statt, nur dass hier zuerst die gelösten Eiweissstoffe des Mageninhaltes, sodann erst die Magenschleimhaut, respective die tiefer gelegenen Schichten der Magenwand ergriffen werden. Diese örtliche Läsion stellt sich in leichteren Formen als ein weisser oder grauweisser Belag auf der betreffenden Schleimhaut dar, unter dem sich eine Wundfläche befindet. Bei längerer Einwirkung des Giftes, wie dies zumeist im Magen der Fall ist, sind die Schleimhäute mit einer aschgrauen Schicht bedeckt, sie selbst entzündet, geschrumpft, mitunter ecchymosirt, und geschwürig verändert. Auch die Submucosa, sowie die Muscularis des

Magens können noch an der Entzündung participiren. Derartige Veränderungen sind von ORFILA u. A. bei Thieren, die durch grössere Bleimengen vergiftet wurden, constatirt worden.

Die allgemeinen Vergiftungssymptome zeigen sich selbst nach Einnahme von Bleiessig oft erst nach einigen Stunden und bestehen in einem widerlichen Metallgeschmack, einem Gefühle von Brennen im Schlunde, dem Oesophagus und dem Magen, das sich allmälig zu lebhaften Schmerzen steigert, und ausserdem treten Uebelkeit und Erbrechen grauweisser, bleihaltiger Massen ein, mitunter auch Entleerungen bluthaltiger Stühle. In diesem Stadium ist der ganze Leib auf Druck empfindlich, es kann wirklicher Magenkrampf und nach weiterer Resorption des Giftes Lähmung der Darmmusculatur und dadurch bedingte Verstopfung auftreten. Der Körper ist mit Schweiss bedeckt und die Kranken klagen über anhaltendes Ameisenkriechen. Meist werden jetzt schon entferntere Organe in Mitleidenschaft gezogen, besonders das Herz, dessen Thätigkeit sowohl hinsichtlich der Frequenz als der Ergiebigkeit der Contractionen, bedeutend herabgesetzt wird. Hierzu können sich Störungen in den Functionen des centralen und peripherischen Nervensystems gesellen, wie Schwindel, Mattigkeit, Kopfschmerz, Anästhesie, selbst Bewusstlosigkeit oder Lähmungserscheinungen in den Extremitäten.

In seltenen Fällen ist der Ausgang der an sich schon nicht häufig vorkommenden acuten Bleivergiftung ein tödtlicher und erfolgt dann unter heftigen Convulsionen und Verlust des Bewusstseins Meist tritt innerhalb einiger Tage Besserung des Zustandes ein, und unter geeigneter Behandlung können die localen Veränderungen der ersten Wege und des Magens ganz zur Heilung gebracht werden. Trotzdem kann sich lange Zeit nach stattgehabter Vergiftung noch eine chronische Bleiintoxication entwickeln.

Die Therapie der acuten Bleivergiftung hat die Herbeiführung von Umsetzungen der eingeführten löslichen Bleiverbindung in eine unlösliche und die möglichst schnelle Herausbeförderung dieser Verbindung zu bewerkstelligen.

Das erstere wird durch Darreichen von Natrium- resp. Magnesiumsulfatlösungen in grösseren Quantitäten erreicht. Auch phosphorsaures Natron ist als Antidot empfohlen worden. Bis zum Herbeischaffen dieser Mittel können Milch und Eiweisslösungen gereicht werden. Zur Herausbeförderung der giftigen Massen empfiehlt sich die subcutane Anwendung des Apomorphins (Apomorph. muriat. 0·1, Aq. destill. 10·0, $^3/_4$—1 Spritze voll zu injiciren), oder die Application der Magenpumpe selbst da, wo bereits spontan Erbrechen eintrat. Nach Beilegung der gefahrdrohenden Symptome sind auch Abführmittel indicirt, um die Ausscheidung des Bleis zu beschleunigen. Je schneller und ergiebiger diese herbeigeführt wird, um so weniger ist eine nachfolgende chronische Intoxication zu befürchten. Selbstverständlich muss die Diät eine dem entzündeten Zustande des Magens angemessene sein.

II. Chronische Bleivergiftung.

Einzelne Symptome der durch eine Allgemeinwirkung auf die verschiedensten Körperfunctionen sich darstellenden chronischen Bleivergiftung *(Saturnismus chronicus s. Dyscrasia saturnina)*, besonders diejenigen centralen Ursprungs, waren bereits sehr früh bekannt. DIOSCORIDES bespricht ein durch Blei hervorgerufenes Delirium, PAULUS AEGINETA eine Epilepsie nach Bleivergiftung und ARETÄUS, VITRUVIUS u. A. kannten eine durch Metalle erzeugte Kolik und Lähmung ohne direct das Blei als ursächliches Moment anzugeben. Die genauesten und umfassendsten Untersuchungen über diesen Gegenstand verdanken wir TANQUEREL DES PLANCHES [9]), von dem auch die jetzt noch übliche Gruppirung der verschiedenartigen Affectionen der chronischen Bleiintoxication herrührt.

Alle Bleiverbindungen bringen, wenn sie in grösserer Menge oder längere Zeit hindurch auf den Menschen einwirken, Vergiftungserscheinungen hervor, deren In- und Extensität jedoch nicht im geraden Verhältnisse zu der Menge des aufgenommenen Bleis stehen. Eine wirkliche, vollkommene Immunität oder Gewöhnung

an dieses Gift ist nicht bekannt, und deswegen fordert es seine Opfer vom Bergschachte an, in dem das Roherz gefördert wird, bis in die Schmelzhütte und von dort in die Werkstätten, in die Häuser und Küchen.[10]) Es lassen sich hiernach die der Bleieinwirkung gewöhnlich unterliegenden Menschen sondern: 1. in solche, die berufsmässig gezwungen sind, mit metallischem Blei oder dessen Verbindungen umzugehen, und 2. in solche, denen das Blei in einer resorbirbaren Form, sei es in Nahrungs- oder Genussmitteln oder in medicinalen oder cosmetischen Substanzen, oder endlich aus bleihaltigen, den Körper direct berührenden Gegenständen zugeführt worden ist.

Zu der ersten Gruppe gehören Bergleute[11]) und Arbeiter in Bleihüttenwerken[12]), die das Blei sowohl durch Berühren mit den Händen als auch dampfförmig aufnehmen können; Arbeiter, die in den Bleikammern der Schwefelsäurefabriken beschäftigt werden, ferner Metallarbeiter, die hauptsächlich mit Blei arbeiten, wie Wasser- und Gasrohrleger, Feilenhauer — die Feilen werden auf Bleiplatten geschlagen — Schriftgiesser, Bleischrotarbeiter, ausserdem Schriftsetzer, die die Lettern fortwährend berühren, Klempner, Arbeiter in Bleiweissfabriken und in chemischen Fabriken, die sich mit der Herstellung anderweitiger Bleipräparate beschäftigen, Verfertiger von Blasinstrumenten — letztere werden behufs Biegens erst mit Blei ausgegossen[13]), Kürschner und Hutmacher, welche Felle mit Bleisalzen färben, Hornfärber, die bei ihrer Beschäftigung eine Auflösung von Bleioxyd in Natronlauge (Natronplumbat) verwenden, ferner Seidenfärber und Arbeiter in Rosshaarfabriken[14]) — die Haare werden, wenn sie mit Bleisalzen in Berührung kommen, in Folge ihres Schwefelgehaltes durch das sich bildende Schwefelblei schwarz gefärbt und das überschüssige mechanisch adhärirende Blei wird durch Maschinen abgerieben — ferner Bernsteinarbeiter[15]), welche den Bernstein auf Bleiklötzen reinigen, Arbeiter in solchen Fabriken von elektrischen Apparaten, in denen zum Ueberziehen der Batterieplatten eine aus Bleipulver und Schwefelsäure bestehende Paste benutzt wird, ausserdem Töpfer, Steingut- und Fayencearbeiter, die zur Erzeugung von Glasuren auf Geschirren Bleiglätte, Mennige oder Bleiglanzpulver verwenden, ebenso Emailleure, Arbeiter in Bunt- und Brillantpapierfabriken, Arbeiter in Glashütten, Farbenreiber und schliesslich Stuben- und Porcellanmaler, sowie Lackirer, die Bleifarben verarbeiten.

Es ist selbstverständlich, dass die Producte der eben angeführten, weit ausgedehnten Gewerbe mehr oder minder bleihaltig sind, und deswegen zu Vergiftungen der sie benutzenden Personen Veranlassung geben. So kommen vielfach Vergiftungen dadurch zu Stande, dass essighaltige Speisen genossen werden, die in schlecht glasirten Thongefässen gekocht oder aufbewahrt werden. Auch der Genuss von Fleisch- oder Fischconserven, die sich in mit Blei gelötheten Blechbüchsen finden, kann dazu führen. Der Bleigehalt des besonders an den Löthstellen anliegenden Fleisches in solchen Büchsen schwankt zwischen 0·008 und 0·148%.[16]) In Blechbüchsen aufbewahrtes Gemüse aus dem Pariser Verkehr hat einen durchschnittlichen Bleigehalt von 2·5 Milligrm. im Kgrm. Der Bleigehalt wächst mit der Aufbewahrungszeit.[10]) In den Büchsen mit Sardinen wurden 20—50 Milligrm. Blei pro Kgrm. der Fische gefunden; das in den Büchsen enthaltene Olivenöl zeigte einen grösseren Bleigehalt. Im Kgrm. Gänseleberpastete fanden sich 11·8 Milligrm. Blei; Hummer in Büchsen enthielt durchschnittlich 27 Milligrm. Blei pro Kgrm. Hitzig (l. c.) berichtet über einen Fall, wo durch mehrmonatliches Benutzen eines mit bleihaltigen Rosshaaren gepolsterten Sophas als Bett eine Bleivergiftung zu Stande kam. Ferner können Schrotkörner, die in Weinflaschen nach dem Reinigen derselben zurückgeblieben sind, den frisch eingefüllten Wein bleihaltig machen. Ebenso sind Bleiintoxicationen bekannt, die durch Zerstäuben eines bleihaltigen, meist gelben älteren Zimmeranstrichs herbeigeführt wurden, und selbst der Aufenthalt in einem frisch mit Bleiweiss gestrichenen Zimmer kann, wie Taylor an sich selbst erfuhr, zu einer Vergiftung führen. Auch können Schneider, Näherinnen und andere Personen, die sich mit dem Verarbeiten bleihaltiger Stoffe befassen,

durch das Blei afficirt werden, sobald sich dasselbe noch mechanisch adhärirend, z. B. in Form von Chromblei, auf den Stoffen befindet und deswegen zerstäubt wird.

Indessen der grösste Theil der in diese zweite Categorie gehörigen Vergiftungen kommt dadurch zu Stande, dass gewissenlose Fabrikanten in gewinnsüchtiger Absicht Gebrauchsgegenstände mit den billigen Bleipräparaten als Surrogaten für theuere Ingredienzien versetzen. Hierdurch erweitert sich der Kreis der Möglichkeiten für das Zustandekommen einer Bleivergiftung ganz ausserordentlich. Und so sehen wir, wie häufig Schauspieler und Schauspielerinnen, sowie andere Personen, die sich des Puders und der Schminke, sowie bleihaltiger Haarfärbemittel [17]) nicht entrathen können, in Folge eines Bleigehaltes dieser Substanzen (Kremserweiss) einer chronischen Intoxication unterliegen. GIBERT theilte die Krankengeschichte eines Zeitungsredacteurs mit, der rothe — wie sich später herausstellte, mit Mennige gefärbte — Oblaten zum Aneinanderheften von Zeitungsausschnitten täglich bei der Arbeit im Munde hielt, und die eines Professors, der dauernd zur Bekämpfung von chronischen Diarrhöen Boulogner Cachou, das sich bleihaltig erwies, zu sich nahm. Desgleichen sind Vergiftungsfälle durch Conditorwaaren, die mit Bleichromat gefärbt waren, bekannt. Betrügerischerweise wird auch das Bleichromat zur Färbung von ungebrannten schlechteren Sorten von Kaffeebohnen in Anwendung gezogen.

Bleivergiftungen werden ferner durch Nahrungs- und Genussmittel herbeigeführt, die in dünngewalztem Blei oder bleihaltigem Stanniol oder anderen bleihaltigen Hüllen verpackt sind. Die erste Stelle nimmt hierbei der Schnupftabak ein, der wie die in der Literatur verzeichneten Fälle beweisen, häufig chronische Bleierkrankungen verursacht, weil er stets aus einer bleihaltigen Verpackung Blei in ziemlich beträchtlicher Menge aufnimmt. Das Gleiche gilt von dem Thee, der in solchen Hüllen vom Auslande kommt.

Vor dem Bekanntwerden anderer Methoden wurde früher besonders in Frankreich ab und zu die Bleiglätte zum Abstumpfen der freien Säure im Weine und der Bleizucker zum Klären benutzt, wodurch gleichfalls Vergiftungen zu Stande kamen.

Durch die Verbleiung der Mühlsteine kann das Mehl, wie nachgewiesen, bleihaltig werden und schädliche Wirkungen äussern, und ebenso können künstliche Mineralwässer, die in Siphons mit bleierner Verkleidung längere Zeit liegen, Blei aufnehmen. Ausser der Bleiintoxication, die mitunter durch längere Anwendung von Bleipräparaten zu therapeutischen Zwecken, sei es innerlich oder durch Umschläge mit Bleiwasser oder GOULARD'schem Wasser verursacht wird, ist noch besonders die Aufnahme von Blei seitens des durch Bleiröhren fliessenden Wassers zu erwähnen. Es ist längst bekannt, dass ein solches Wasser ohne schädlichen Einfluss auf die Gesundheit der dasselbe Geniessenden sein kann. Es können indess Umstände eintreten, unter welchen entweder der Gehalt des Wassers an Blei ein so bedeutender wird, dass es zu einer acuten Vergiftung kommt, oder es können sich im Laufe der Zeit die stetig aufgenommenen minimalen Bleimengen im Körper derart summiren, dass daraus eine chronische Intoxication resultirt.

Die Forschungen auf diesem Gebiete haben nun Folgendes ergeben: Das Blei unterliegt, gleichgiltig, ob es offen oder als geschlossene Röhre längere Zeit mit der Luft in Berührung kommt, einem Oxydationsprocesse. Ist kein Luftsauerstoff vorhanden, so genügt der absorbirte Sauerstoff des Wassers zur Oxydation. Es gelangt hierdurch nach einigen Autoren Bleioxyd, nach anderen Bleioxydhydrat in Lösung. Ersteres ist in 7000 Theilen Wasser, letzteres ein wenig mehr löslich. Ist das auf das Blei einwirkende Wasser kohlensäurehaltig, so wird, wenn die Kohlensäure in hinreichender Quantität vorhanden ist, und dies ist meist bei Brunnen-, Fluss- und Landseewässern der Fall — sämmtliches gelöstes Bleioxyd, respective Bleioxydhydrat als kohlensaures Blei ausgefällt, von dem sich ein Theil nur in 50551 Theilen Wasser löst. Das so gebildete kohlensaure Blei kann sich als

Deckschicht auf dem Bleigefässe mehr oder minder fest ablagern, und dadurch sowohl bleihaltiges Wasser bleifrei machen, als auch eine weitere Einwirkung des Wassers auf das metallische Blei verhindern. Reicht die vorhandene Kohlensäure nicht hin, um das Blei als kohlensaures Blei niederzuschlagen, so bleibt ersteres in Lösung.

Die Deckschicht von kohlensaurem Blei verliert ihren Werth entweder wenn Chlorammon, salpetersaures oder essigsaures Ammoniak sowie viel überschüssige Kohlensäure im Wasser vorhanden sind, da sie durch diese Substanzen in beträchtlicher Menge gelöst wird, oder wenn die Schicht dem Blei so leicht adhärirt, dass sie durch mechanische oder thermische Einflüsse wieder abgelöst werden kann. Gleich der Kohlensäure schützen gegen die Aufnahme von Blei durch Wasser, respective tragen zur Bildung einer Deckschicht bei, besonders der doppeltkohlensaure Kalk, ferner sollen dies unter bestimmten Verhältnissen Gyps, sowie Chlornatrium, kohlensaures und doppeltkohlensaures Natron und Eisen thun. Dagegen wirken begünstigend für die Auflösung von Blei, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Chlorammon, ferner salpetersaure Salze, lösliche schwefelsaure Salze und in Zersetzung begriffene organische Substanzen. Man ersieht aus dem Mitgetheilten, dass unter ungünstigen Verhältnissen ein Gehalt des Trink- oder Kochwassers an gelöstem oder suspendirtem Blei eintreten kann. Neuerdings wird angegeben, dass bei einem einfachen Durchlaufen des Trinkwassers durch 20—30 M. lange Bleirohrabzweigungen, wie dies gewöhnlich der Fall ist, bevor dasselbe in unsere Wohnungen gelangt, dasselbe keine beachtenswerthen Mengen Blei aufnimmt.

Die Symptome, unter denen der chronische Saturnismus erscheint, lassen sich zweckmässig von vier allgemeinen Gesichtspunkten aus betrachten, und zwar als: *A.* Störungen des Allgemeinbefindens und der Ernährung (chronische Bleidyscrasie oder Bleicachexie). *B.* Störungen der Empfindung. *C.* Störungen im Sensorium. *D.* Störungen der Bewegung.

A. Die Störungen des Allgemeinbefindens finden sich fast bei allen chronisch mit Blei Vergifteten vor und sind als Vorläufer der später zu nennenden Symptomengruppen zu betrachten. Dieselben können nur entstehen, wenn grössere im Körper vorhandene Bleimengen nicht zur Elimination, wohl aber zur successiven Verbreitung und Deponirung in den einzelnen Organen gelangen, oder, wenn nach und nach kleine, selbst minimale Mengen Blei Eintritt in die Blutbahn erhalten, ohne dass eine gleichgrosse Menge den Körper auf den verschiedenen Ausscheidungswegen verlässt. Diese Ablagerung einer für die thierischen Gewebe und Gewebssäfte durchaus deletären Substanz in den einzelnen Organen muss nothwendig zu Functionsstörungen derselben führen, gleichgiltig, in welcher Form die Ablagerung geschieht. Als Ausdruck dieser Störungen können die krankhaften Veränderungen des Allgemeinbefindens angesehen werden. Das Darniederliegen der Verdauung, sowie die consecutive Abmagerung sind auf die directe Einwirkung des Bleis auf den Verdauungscanal, speciell den Magen zurückzuführen. Für diejenigen Fälle, in denen nachweislich das Blei durch Aufnahme in die Lungen oder auch durch Haut-, respective Schleimhautresorption seine Wirkung entfaltet, muss man, wenngleich dies bisher noch nicht analytisch nachgewiesen ist, eine primäre Ausscheidung des Giftes in den Magen, respective den Darmcanal annehmen. Vom Magen und Darm aus kann das Blei, da es sich hier bereits in einer leicht resorbirbaren Form befinden muss, leicht in andere Organe fortgeführt werden, nachdem es in der Schleimhaut respective deren Drüsen Veränderungen gesetzt hat. Diese werden sich jedoch erst dann objectiv bemerkbar machen können, wenn sich der gleiche Vorgang öfter an den genannten Stellen abgespielt hat.

Eine gewisse Bestätigung für diese Ansicht ergiebt sich aus einer Untersuchung von KUSSMAUL und MAIER.[24] Dieselben fanden bei einem an *Saturnismus chronicus* zu Grunde gegangenen Anstreicher die Magendrüsen durch fettige Degeneration atrophirt bis zum Schwunde derselben, die Submucosa des Magens

und des Darmes durch Wucherung ihres areolären Bindegewebes und Verdickung und Verdichtung der Scheidenhaut ihrer Gefässe stärker entwickelt, die Schleimhaut — sowohl Stroma als Drüsen (LIEBERKÜHN'sche Drüsen, solitäre und PEYER'sche Follikel und die Zotten) — im Jejunum, Ileum und oberen Colon atrophirt, und die Muskelschichten des Darmes fettig entartet. Wenn auch nur in seltenen Fällen eine derartige handgreifliche Erklärung für eine bestehende Dyspepsie, sowie für die Störungen der Darmfunctionen gefunden wird, so steht doch nichts der Anschauung im Wege, dass geringere, vielleicht objectiv kaum nachweisbare Veränderungen der Magenschleimhaut secretionsbehindernd auf die Magendrüsen einwirken und so zu anhaltenden Verdauungsstörungen und deren Folgezuständen Veranlassung geben können. Tritt dies aber auch bei Personen ein, denen ganz bestimmt das Blei nicht durch den Mund zugeführt worden ist, so kann nur eine Ausscheidung desselben in den Magen Ursache der Functionsstörungen sein.

Die Versuche, die in Bezug auf die Ernährungsstörungen nach chronischer Bleieinfuhr an Thieren angestellt wurden, ergaben stets nach 10—20tägiger ein Schwinden der Fresslust und eine ungemein starke Abmagerung, Erscheinungen, die auch nach Einführung anderer Schwermetalle in den Thierkörper beobachtet werden. Das Bild dieser die verschiedenste Körperfunction in Mitleidenschaft ziehenden Störungen wird jedoch erst durch die Beobachtung bleikranker Menschen vervollständigt. Als allererstes Symptom der Bleiaufnahme in den Körper ist eine vermehrte Gefässspannung anzusehen.[18]) Dieses Symptom lässt sich bei genauer Untersuchung bereits zu einer Zeit nachweisen, in der noch jedes Zeichen von Störung im Allgemeinbefinden, sowie jede subjective Beschwerde fehlt. Hierauf folgt Verlust des Appetits, allmäliges Sinken der Körperkräfte, uud schnell eintretende Abmagerung, an welcher Fett und Muskeln participiren. Hand in Hand mit diesen Erscheinungen geht das Auftreten eines cachectischen bleigrauen Aussehens, Zittern der Extremitäten, Trockenheit der Haut, ein süsslicher Geschmack, ein übler Geruch aus dem Munde und Pulsverlangsamung. Gleich dem Gesichte können auch die übrigen Hautdecken eine graugelbe, mitunter wirklich icterische Färbung annehmen. Hierbei besteht — und dies ist sehr häufig das zuerst sichtbare äussere pathognostische Symptom und kann sogar das einzige bleiben — ein schiefergrauer bis blauschwarzer Saum des lockeren und meist auch beträchtlich geschwundenen Zahnfleisches. Dieser Bleisaum fehlt bisweilen auch in ausgesprochenen Fällen von chronischer Bleivergiftung, wird aber bei der Bleikolik sehr selten vermisst. Derselbe besteht aus Schwefelblei. Das an den genannten Stellen abgelagerte Blei kann sehr leicht seine Umwandlung in die Schwefelverbindung bewerkstelligen, da die Zähne und ihre Adnexe oft der Sitz fauliger Zersetzung mit Bildung von Schwefelwasserstoff sind. Eine Verwechslung des Bleisaumes ist nur möglich mit dem ab und zu durch den Gebrauch von gepulverter Kohle als Zahnreinigungsmittel entstehenden schwarzen Saume am Zahnfleisch. Die differentielle Diagnose ist durch die chemische Untersuchung zu führen, indem das Schwefelblei durch Salpetersäure gelöst wird, Kohlenpartikelchen aber hierbei intact bleiben. Neben den genannten Symptomen beobachtet man noch eine Verminderung der Secretion des Harnes und seiner festen Bestandtheile, unter Anderem auch, wie GARROD fand, der Harnsäure, ausserdem bei Frauen, die bleikrank werden, eine Verminderung, selbst Versiegen der Milchsecretion, während Schweiss und Galle normal secernirt zu werden scheinen.

PAUL beobachtete bei Frauen, die dem Bleieinflusse unterworfen waren, sehr oft sowohl Abort und Todtgeburten, als auch ein Bleisiechthum der Kinder solcher Mütter. Ja selbst Frauen, die gar nicht mit Blei in Berührung kommen, sollen ähnlichen Einflüssen durch Uebertragung des Bleis beim Coitus unterworfen sein.

Nachdem so die genannten Erscheinungen den Reigen eröffnet haben, können sich Symptome der übrigen drei Gruppen einstellen. Welche von diesen aber in jedem einzelnen Falle eintreten, lässt sich niemals vorausbestimmen —

vielleicht hat eine bei verschiedenen Personen verschiedenartige Vertheilung des Bleis im Körper hierauf Einfluss.

B, Die Störungen der Empfindung umfassen: 1. die Bleikolik, 2. die Bleiarthralgie, 3. Bleianästhesie, 4. die Bleiamaurose. Von diesen kommt am häufigsten zur Beobachtung und ist wohl am meisten Gegenstand der Untersuchung gewesen

1. Die Bleikolik *(Colica saturnina s. pictorum — Colique des peintres* — Hüttenkatze). Nachdem einige Zeit hindurch Appetitlosigkeit, schlechter Geschmack im Munde, auch Uebelkeit und unregelmässige, meist feste Stuhlentleerungen, gewöhnlich aber Verstopfung vorgeherrscht haben, treten ab und zu, besonders nach der Mahlzeit, abnorme Empfindungen an verschiedenen Stellen des Unterleibes ein, die sich bald als Druckgefühl im Epigastrium, bald als ein stechender, nur kurze Zeit anhaltender Schmerz in der Nabelgegend oder den Hypochondrien kennzeichnen. Nach diesen Prodromen, die nur in sehr seltenen Fällen fehlen, tritt plötzlich ein Kolikanfall von wechselnder Intensität ein, der mit Remissionen in einigen Tagen beendet sein, mitunter aber intermittirend mehrere Wochen andauern kann. Der Kranke sucht das Bett auf, da die paroxysmenweise auftretenden, reissenden und zusammenschnürenden Schmerzen fast unerträglich werden. Dieselben haben vorzüglich ihren Sitz in der Nabelgegend, strahlen jedoch bei Manchen auch in das Epigastrium und *Regio hypogastrica,* ferner in das Becken, in die Nierengegend, sowie auf die Schenkel aus. Sie können so heftig sein, dass selbst kräftige und willensstarke Personen laut schreien und jammern, sich im Bette hin- und herwerfen und durch verschiedene Lagen sich Erleichterung zu verschaffen suchen. Meist wird die Bauchlage eingenommen, da es als Charakteristicum dieses Schmerzes gilt, dass er sich durch Druck vermindert. Derselbe hat Remissionen und Exacerbationen; die letzteren treten unregelmässig und ebenso häufig bei Tag wie bei Nacht ein.[18]) In dem Remissionsstadium ist der Kranke entweder ganz schmerzfrei oder empfindet, was gewöhnlich der Fall ist, nur ein leichtes Zusammengeschnürtsein des Leibes. Im Paroxysmus sieht man oft den Leib bei gespannten Bauchdecken fest gegen die Wirbelsäule eingezogen. Diese Retraction macht sich besonders am Nabel bemerkbar. Auf der Höhe der immer fieberlos verlaufenden Schmerzen können sich noch einstellen: quälender Tenesmus, Strangurie, Ischurie mit starker Verminderung der Harnmenge, sowie irradiirte Schmerzen in den Hoden, respective der Scheide. In den Intermissionen der Schmerzanfälle wird eine normale Harnmenge entleert.

Der Puls ist, wie schon den älteren Aerzten bekannt war, immer verlangsamt und hart „wie ein stark gespannter Eisendraht“. Die Pulsspannung ist bei der Bleikolik keine gleichmässig constante. Es nimmt vielmehr, wie RIEGEL zeigte, im Schmerzparoxysmus die Spannung des Gefässrohres so beträchtlich zu, dass schon aus der Differenz die Diagnose auf Vorhandensein von Schmerzen gestellt werden kann. Die Athmung ist nur auf der Höhe des Schmerzes beschleunigt *(Asthma saturninum).* Bestand nicht schon vor dem eigentlichen Anfalle Obstipation, so bildet sie sich nach kurzem Bestehen der Paroxysmen bei dem grössten Theile der Fälle (ca. 93·6%) derart aus, dass es der Anwendung von grossen Dosen von Drasticis oder von Clystieren bedarf, um eine Stuhlentleerung zu bewerkstelligen. Meist erfolgt eine solche erst nach einigen Tagen, kann aber auch eine Woche und noch länger ausbleiben. Unter 1217 an Bleikolik Leidenden fand TANQUEREL nur 3·6%, bei denen Diarrhoen bestanden. Während des Anfalles ist meist starker Durst vorhanden; dagegen sind Ekel und Erbrechen häufiger Begleiter der ganz oder theilweise schmerzfreien Intervalle und hören dann erst kurz vor dem definitiven Ende des Anfalles auf. Wann dieser in dem einzelnen Falle eintritt, lässt sich niemals vorausbestimmen, da die Kolik eine Dauer von Tagen bis zu Monaten mit selbst längeren Intermissionen haben kann. Sobald es jedoch eingetreten ist, erfolgt auch bis auf eine erklärlicherweise

zurückbleibende Schwäche, eine schnelle oder allmälige Restitution der vorher gestörten Körperfunctionen, besonders des Appetites, des Schlafes und der Defäcation. Dagegen stellen sich bei einem Theile der so Erkrankten (ca. 5%), selbst wenn jeder weitere Bleieinfluss ausgeschlossen ist, nach langen, mitunter mehrjährigen, vollkommen freien Zwischenräumen Recidive ein, die erfahrungsgemäss hinsichtlich der Intensität der Schmerzen den primären Anfall übertreffen sollen.

Die Bleikolik führt nach den verschiedenen hierüber vorhandenen statistischen Angaben nur in 0·5—1% aller Fälle zum Tode; der gewöhnliche Ausgang ist in Genesung. Aus diesem Grunde hat die pathologisch-anatomische Untersuchung bis auf den bereits berichteten Befund von KUSSMAUL und MAIER, die auch eine Sclerose des Bindegewebes im *Plexus coeliacus* fanden, wenig Constantes über die Ursache dieser Affection nachweisen können. In der Hälfte aller von ihm untersuchten Fälle fand TANQUEREL keine nachweisbaren Läsionen, in einigen konnte er Hypertrophie der BRUNNER'schen Drüsen, ferner feste Contraction des Darmrohres und in einem einzigen Falle Hypertrophie der Bauchganglien des Sympathicus nachweisen. Diese im Allgemeinen negativen Resultate ergaben auch die Untersuchungen Anderer. Trotzdem wurde eine Reihe von Hypothesen über das Wesen der Bleikolik und ihrer Symptome aufgestellt, von denen die bekannteste deren Auffassung als Neurose des Darmplexus ist. Sie ist auch als Neurose des Sympathicus, als eine Hyperästhesie des *Plexus meseraicus* und für eine Neurose des *Plexus meseraicus* und *coeliacus* [25]) angesehen worden. HEUBEL nimmt hierbei eine abnorme Reizung der *Nn. splanchnici* an, die eine Hemmung der Darmperistaltik zur Folge hat, und HITZIG eine directe Erregung der glatten Musculatur des Darmes und der Blase, combinirt mit einer Einwirkung auf die Muscularis der Darmgefässe.

Erst in neuerer Zeit sind Versuche gemacht, um auf experimentellem Wege mehr Licht über das Wesen der Bleikolik zu verbreiten. RIEGEL zeigte durch zahlreiche sphygmographische Untersuchungen an 206 mit Bleikolik Behafteten, dass es sich bei dieser Affection in erster Reihe um eine durch das Blei veranlasste abnorme Erregung vasomotorischer Nerven handelt, die einen erhöhten Gefässtonus zur Folge hat. Die Intensität des heftigen Kolikschmerzes, der sich vielleicht durch die grosse Empfindlichkeit der Gefässnerven der Baucheingeweide erklärt, erwies sich direct, und die ausgeschiedene Harnmenge umgekehrt proportional der Spannung des arteriellen Gefässsystems. Durch Mittel, welche die Gefässspannung herabsetzen, wie Amylnitrit, *Pilocarpinum muriaticum*, konnte auch vorübergehend der Schmerz gehoben werden. In Folge des bestehenden Gefässkrampfes und der verlangsamten Blutströmung entsteht nach RIEGEL Anämie des Darmes, die ihrerseits Verminderung der Peristaltik und Obstipation bedingt. An der abnormen Trockenheit der Fäces kann auch die verminderte Darmsecretion einen gewissen Antheil haben.

Zu anderen Ergebnissen kam HARNACK [6]) bei seinen Versuchen an Thieren. Er führt die Erscheinungen der Bleikolik auf eine Erregung gewisser in der Darmwand gelegener nervöser Apparate zurück, welche die Darmbewegung beherrschen. Als Hauptstütze dient ihm die Thatsache, dass die bei Thieren hervorgerufenen Darmerscheinungen — die übrigens nur sehr vereinzelt das Bild der am Menschen zu beobachtenden ergaben — durch Injection kleiner Mengen von Atropin, also einem Lähmungsmittel für gangliöse Systeme, vollständig beseitigt werden. Die Erregung der Darmganglien bewirke einerseits allgemeine Contraction des Darmes — und weil dadurch das Peritoneum in Mitleidenschaft gezogen wird, auch heftige Schmerzen — andererseits eine bedeutende, die ganze Länge des Darmes betreffende Verengerung des Lumens und Stuhlverstopfung. Das Eingezogensein des Bauches und die Spannung der Bauchdecken sind nicht als Folge der Darmcontraction anzusehen, sondern werden durch reflectorische Contractionen der Bauchmuskeln bedingt.

Beide Ansichten, so widerstrebend sie auch sind, geben mit der oben auseinandergesetzten Anschauung von einer Ausscheidung des Bleis in den Magen, respective den Darm einen Anhalt für die Erklärung des so häufigen Auftretens der Bleikolik. (Nach TANQUEREL kommen auf 14 Bleikranke fast 12 mit Bleikolik.) Es würde demnach bei beginnender chronischer Bleiintoxication das häufige Hindurchgehen kleiner Bleimengen durch Magen und Darm Beeinträchtigungen der Digestion und Defäcation durch örtliche adstringirende Einwirkung des Bleis auf die betreffenden Schleimhäute, respective deren Drüsen zu Wege bringen. Sobald sich jedoch ein grösserer Vorrath von Blei in den einzelnen Organen angesammelt hat, kann er aus uns unbekannten Ursachen wieder in Circulation gerathen, wieder in dem Darm, resp. der Darmwand zur Ausscheidung kommen und so durch die grössere Menge entweder Erregung vasomotorischer Nerven oder Erregung von Darmganglien verursachen. Dieser Erregungszustand wird aber nicht eher weichen, als bis durch die Darmcontractionen das Gift wieder in entferntere Organe gepresst, oder durch Bildung von Schwefelblei und Ausscheidung desselben mit dem Kothe der Körper von dem Metalle entlastet wird. Eine grössere Ansammlung von Blei im Körper kann dadurch zu Stande kommen, dass der Compensationszustand Bleikranker, d. h. der Zustand, in welchem entsprechend der immer neu aufgenommenen Metallmenge eine adäquate Menge desselben den Körper verlässt, durch Behinderung der Ausscheidung aufgehoben wird.[19]) Eine solche Behinderung vermag durch Verstopfung oder Harnretention einzutreten. Erstere ist ja zumeist bei Bleikranken vorhanden und für das Zustandekommen der letzteren könnte sowohl die durch das Blei bedingte Verminderung der Harnsecretion, als auch der Einfluss der Hauttransspiration auf die Harnmenge in Betracht kommen. Vielleicht steht hierzu die Thatsache in naher Beziehung, dass der grössere Theil aller Koliken erfahrungsgemäss in den heissen Sommermonaten zu Stande kommt, wo ja meist die Harnsecretion auf Kosten der Hauttransspiration so bedeutend herabgesetzt ist.

Von den Begleiterscheinungen der Bleikolik haben noch die am Gefässapparate ablaufenden Veränderungen zu vielfachen Erörterungen Anlass gegeben. HENLE führte die Härte und Spannung des Pulses auf einen Krampf der Gefässe zurück, der eine Beschränkung sämmtlicher wässeriger Absonderungen zur Folge habe. Als Ursache der Bleisymptome wird auch eine Affection der Gefässwand angesehen, die im ersten Stadium in stärkerer Contraction der Muscularis und dadurch bedingter Verkleinerung des Kalibers besteht, in einem zweiten Stadium sich als Erschlaffung und varicöse Entartung der Venenwandung und hieraus resultirender Insufficienz der Venenklappen darstellt. Beide Ursachen, sowohl die abnormen Widerstände im Kreislaufe als die Möglichkeit der Rückstauung im zweiten Stadium sollen Gelegenheit zur localen Organvergiftung durch Blei geben.[14])

Demgegenüber wurde ausgeführt[4]), dass während der Bleikolik der Puls wohl hart, aber nicht klein, sondern gross, die Arterie nicht contrahirt, sondern stark gefüllt und gespannt sei. Ausserdem würde eine Verengerung sämmtlicher kleiner Arterien mit einer Steigerung des Blutdruckes und einer Vermehrung der Pulsfrequenz einhergehen, während doch die Pulszahl meist sehr klein ist. Aus diesen Gründen werden die Spannung der Arterie und die Härte des Pulses für Folgen einer abnormen Füllung des Arterienrohrs wegen ungewöhnlicher Blutvertheilung angesehen und die Verlangsamung des Pulses durch eine Reizung centripetaler, im Splanchnicus verlaufender Nervenfasern erklärt.

EULENBURG und GUTTMANN leiten die Pulsverlangsamung von einer reflectorischen Erregung des medullären Centrums der *Nn. vagi* ab. Die Fasern für diese Erregung verlaufen im Grenzstrange des Sympathicus und der periphere Ast, der dem Sympathicus diese Reflexfasern zuführt, verläuft mit der *Arteria meseraica*. RIEGEL erklärt die verstärkte und verlangsamte Herzthätigkeit, die nach ihm auch in den schmerzfreien Intervallen besteht, aus dem mächtigen Stromhinderniss, das durch den abnorm erhöhten Gefässtonus geschaffen wird.

HARNACK konnte dagegen in seinen Thierversuchen eine derartige directe Einwirkung des Bleis auf die Gefässnerven oder Gefässmuskeln nicht nachweisen. Die Veränderungen am Circulationsapparate kommen vielmehr nach ihm dadurch zu Stande, dass sich in Folge der hochgradigen Darmcontraction Blut, welches sonst die Darmgefässe anfüllte, in anderen Körpertheilen ansammelt. Deshalb müssen die peripherisch gelegenen Arterien stärker gefüllt und gespannt sein als vorher. Ausserdem kann durch die während des Anfalles relativ vermehrte Blutfüllung der Arterien Erhöhung des Seitendruckes und durch Erregung des Vaguscentrums oder durch einen reflectorischen Vorgang Pulsverlangsamung eintreten.

Wenn man die beschriebenen, in ihrer Gesammtheit nur der Bleikolik zukommenden Symptome in's Auge fasst, so ist in den Fällen, wo nicht die Aetiologie der Erkrankung deutlich auf eine Bleiaufnahme hinweist, und auch keine Allgemeinerscheinungen derselben vorangegangen sind, dennoch die Diagnose per exclusionem leicht zu stellen. Verwechslungen könnten entstehen:

1. Mit peritonitischen Processen oder Entzündungen von Unterleibsorganen. Das Vorhandensein von Fieber, die erhöhte Pulsfrequenz, sowie die Schmerzempfindung bei Druck auf den Leib schliessen Bleierkrankung aus.

2. Mit der Stercoralkolik. Bei dieser fühlt man jedoch durch die Bauchdecken hindurch im Verlaufe des Dickdarmes Kothballen. Die Percussion ergiebt an diesen Stellen einen gedämpften Schall. Der Bauch ist nicht eingezogen, der Puls und die Harnsecretion sind normal und nach erfolgter Stuhlentleerung hört der Anfall meist auf.

3. Mit der nervösen Kolik, die entweder durch ein centrales Leiden bedingt ist, oder in den nervösen Apparaten des Unterleibes ihre Ursache hat. Bei dieser ist aber Appetit vorhanden, die Harnausscheidung eine normale und die Stuhlverstopfung, wenn überhaupt vorhanden, schon durch Laxantien zum Verschwinden zu bringen. Ausserdem besteht kein Tenesmus.

Ob die endemische Kolik (Kolik von Madrid, Devonshire, von Poitou), die übrigens jetzt nicht mehr beobachtet wird, mit der Bleikolik identisch ist, konnte bisher noch nicht bestimmt entschieden werden Es wurden von einigen Autoren die Erscheinungen jener Kolik der früher an den bezeichneten Orten üblichen Gewohnheit, den Wein und den Cider mit Blei zu versetzen, zugeschrieben.

Therapie der Bleikolik. Die verschiedenen Hypothesen über das Wesen der Bleikolik haben auch die Empfehlung verschiedener Verfahrungsweisen zur Heilung derselben im Gefolge gehabt, die meistens rein symptomatisch sind. Die Einen wollen die Schmerzen, die Anderen die Verstopfung beseitigen und noch Andere die Elimination oder die Unschädlichmachung des Bleis herbeiführen.

Für den ersten Zweck werden Narcotica gereicht. Als solche wandte man früher Belladonna und Hyoscyamus, jetzt hauptsächlich Opium oder subcutane Morphiuminjectionen an. Hierbei ist zu bemerken, dass, nach RIEGEL, das Morphium den Schmerz wohl durch centrale Einwirkung beseitigt, aber auf die Gefässspannung ohne Einfluss ist. Man verordnet z. B. (Extr. Opii 0·03, Sacchari alb. 0·5, 2—3stündlich 1 Pulver), oder (Tinct. thebaic. 3mal täglich 20—30 Tropfen). Ausserdem wird das Chloroform sowohl innerlich als äusserlich gereicht (Chloroformii 2·0, Gummi mimos. 5·0, Aq. destill. 150·0, Syr. simpl. 20·0. S. 1—2stündlich 1 Esslöffel). Aeusserlich wird es zu Einreibungen auf den Leib allein oder in Verbindung mit Ol. Olivarum aa. angewandt.

Um die Verstopfung zu heben, werden Abführmittel gewöhnlich zusammen mit Opiaten verordnet: (Ol. Ricini 60·0, Ol. Crotonis gtt. III. S. 3stündlich 1 Esslöffel oder Hydrarg. chlor. mit. 0·1—0·3, Opii pur. 0·02, Sacch. alb. 0·5. S. 3stündlich 1 Pulver, oder Ol. Ricin. 50·0, Gummi arab. 15·0 F. cum. Aq. dest. 150·0, Emulsio. Tinct. Opii simpl. 2·0. S. Stündlich 1 Esslöffel). In analoger Weise können die Mittelsalze allein oder in Verbindung mit anderen Abführmitteln verordnet werden. Beliebt ist die Vereinigung von Senna mit Glaubersalz. Auch narcotische Clysmata werden häufig verwandt.

Um das Blei im Körper in eine unlösliche Verbindung überzuführen, sind zahlreiche Mittel empfohlen worden. GENDRIN reichte die Schwefelsäure in Form einer Limonade: (Acid. sulf. dilut. 4·0, Aq. destill. 1200, Spirit. 60, Ol. citri aeth. gtt. VI. S. 2—3mal täglich 1 Weinglas voll zu nehmen), eine Medication, die nach TANQUEREL werthlos ist. Das schwefelsaure Natron und das schwefelsaure Magnesium, die gleichfalls unlösliches schwefelsaures Blei bilden sollen, wirken wahrscheinlich nur durch ihre abführenden Eigenschaften. Auch der Alaun wurde zu dem gleichen Zwecke vielfach verabreicht. Es ist jedenfalls diese Behandlungsmethode die am wenigsten passende von allen genannten, da sie kaum Aussicht giebt, die Symptome zu mildern, und erfahrungsgemäss auch die Krankheitsursache wegen der festen Bindung des Bleies im Körper nicht, oder doch nur in sehr engen Grenzen unschädlich zu machen im Stande ist.

Dagegen empfiehlt sich dringend die innerliche Darreichung von Jodkalium behufs Eliminirung des Bleis durch den Harn. Auf diese Eigenschaft des Jodkaliums, im Körper befindliches Blei schnell durch den Harn zur Ausscheidung zu bringen, machte MELSENS [20]) aufmerksam, und nach ihm haben viele Untersucher diese Thatsache bestätigt gefunden. Welche Mittel man aber auch anwenden mag, stets ist es indicirt zur Linderung der Schmerzen neben der rein medicamentösen Behandlung, warme Bäder, warme Umschläge auf den Leib, nach RIEGEL auch Injectionen von warmem Wasser in den Darm, sowie eine knappe, leichte und erst allmälig kräftiger werdende Diät gebrauchen zu lassen.

In neuester Zeit sind noch zwei Mittel zur Bekämpfung der Bleikolik herangezogen worden, die eine Erwähnung verdienen. RIEGEL empfahl auf Grund seiner Theorie der Bleikolik das Amylnitrit zur Herabsetzung des erhöhten Gefässtonus und zur vorübergehenden Verminderung des Schmerzes, während HARNACK von der Beobachtung ausgehend, dass sämmtliche bei Thieren durch chronischen Bleigebrauch hervorgerufenen Darmerscheinungen durch Atropin beseitigt werden, in der Therapie der Bleikolik an die Stelle des Opiums das Atropin in Form subcutaner Injectionen setzen möchte. Man würde in diesem Falle verordnen: Atropin. sulfur. 0·1; Aq. destill. 10·0. S. 2 bis 5 Theilstriche der PRAVAZ'schen Spritze zu injiciren.

Der Bleikolik steht von allen Bleisymptomen am nächsten die

2. Bleiarthralgie. Dieselbe kann selbstständig auftreten, oder, was meist der Fall ist, sich mit der Bleikolik vergesellschaften. Nach TANQUEREL soll sie vorzüglich durch Mennige hervorgerufen werden, entsteht aber auch erfahrungsgemäss nach der Vergiftung mit anderen Bleipräparaten. Häufig gehen ihr — abgesehen von den Allgemeinerscheinungen der Bleivergiftung, die vorhanden sein oder fehlen können — Prodromalerscheinungen vorauf, die in Muskelschwäche, Eingeschlafensein der Glieder und allgemeiner Müdigkeit bestehen Sie selbst tritt meist in der Nacht auf und charakterisirt sich als ein hauptsächlich die Flexoren der unteren, seltener der oberen Extremitäten, aber auch alle übrigen Körpermuskeln sowie andere Weichtheile, selbst die Knochen befallender, reissender oder bohrender Schmerz. Derselbe nimmt durch mässigen Druck an Intensität ab, durch stärkeren zu. Er hält nicht dauernd an, sondern hat verschieden lange Remissionen. Aber selbst während derselben bleibt eine, wenn auch geringe Schmerzempfindung, sowie ein eigenthümliches Kriebeln in den Extremitäten zurück. Gleichwie die Bleikolik hat auch die Arthralgie verschiedene Intensitätsgrade und verhält sich auch hinsichtlich der Recidive wie diese. Gleichzeitig mit den arthralgischen Schmerzen, die in höheren Graden dem Kranken die kläglichsten Schmerzensäusserungen abnöthigen, tritt Gebrauchsunfähigkeit der Glieder, selbst Zuckungen und Steifheit derselben ein. Puls, Respiration und Harnsecretion zeigen ein normales Verhalten. Der arthralgische Anfall ist gewöhnlich in 5 bis 8 Tagen beendet, doch kann er analog der Bleikolik auch mehrere Wochen andauern, um dann meist in Genesung überzugehen. In sehr seltenen Fällen endet die Arthralgie in Paralyse oder geht in ein centrales Leiden über.

Ueber das Zustandekommen der Bleiarthralgie bestehen mehrere Ansichten. Nach der einen sollen die quergestreiften Muskeln Sitz der Krankheit sein, nach der anderen eine Affection motorischer Nerven die Ursache abgeben, eine dritte endlich nimmt bei der Arthralgie eine directe Einwirkung des Bleis auf sensible Nervenendigungen an. Auf Grund von Versuchen an Thieren, bei denen durch Bleidarreichung krampfähnliches, mit Schmerzen verbundenes Zittern und Zucken der verschiedensten Muskelgruppen zu Stande kam, wird die Arthralgie auch von einer Erregung central gelegener motorischer Apparate abgeleitet. [6])

Der zuerst von GARROD angenommene Zusammenhang zwischen chronischer Bleivergiftung und Gicht ist neuerdings von mehreren Seiten genauer beobachtet worden. [1-3]) Man fand bei solchen Individuen Harnsäure-Infarcte in den Nieren und in mehreren Gelenken Ablagerungen harnsaurer Salze. Auch Nierenerkrankung in Form der Granularatrophie wurde constatirt.

Für die Therapie der Bleiarthralgie sind ausser Abführmitteln und Opiaten besonders Bäder herangezogen worden. Nach TANQUEREL DES PLANCHES weist die exspectative Methode ebenso günstige Resultate auf, wie die Behandlung mit obigen Medicamenten. Die besten Resultate erzielte er durch Verordnung von künstlichen Schwefelbädern (100 bis 120 Grm. Schwefelkalium auf ein Bad). Er heilte hierdurch ca. 90% seiner Kranken in 4 bis 5 Tagen.

3. Die Bleianästhesie. Dieselbe kommt als Begleiterin der Bleilähmung, seltener allein nach vorausgegangener Bleicachexie zur Beobachtung und [illegible]esteht in einer meist beschränkt auftretenden, aber den Ort wechselnden Empfin[illegible]ungslosigkeit entweder der Haut allein oder auch der unter derselben liegenden [illegible]eichtheile für jede Art von Reiz. Sie tritt plötzlich auf oder nachdem Taubsein [illegible]r ergriffenen Körperstellen vorangegangen ist. Fieber ist niemals vorhanden. [illegible] Dauer der Affection beträgt gewöhnlich 8 bis 14 Tage. Nach TANQUEREL [illegible]ht dies Leiden auf einem Ergriffensein peripherischer sensibler Nerven in Folge d[illegible] Bleieinwirkung.

Eine eigentliche Therapie der Bleianästhesie giebt es nicht. Will man th[illegible]peutisch eingreifen, so sind reizende Einreibungen oder der constante Strom zu [illegible]pfehlen.

4. Die Bleiamaurose. Schneller als die Bleianästhesie endet die nach vora[illegible]egangener Bleikolik oder auch selbstständig oder, wie es gewöhnlich der Fall ist, m[illegible]ncephalopathischen Processen auftretende Amaurose. Dieselbe befällt gleichzeitig [illegible]de Augen und kann complet sein oder doch noch dem Kranken einen Lichtsch[illegible]mer gestatten. Die Pupillen sind dilatirt, häufig etwas verzogen und reagiren [illegible]ht auf directen Lichtreiz. Die Bewegung des Auges ist nicht gestört. Die Amau[illegible]e ist mitunter ganz transitorisch, besteht aber auch in einzelnen Fällen einige Tage[illegible]pätestens nach 4 bis 5 Tagen verschwindet sie plötzlich. Bestimmte anatomische [illegible]änderungen des Augenhintergrundes sind bisher hierbei nicht nachgewiesen wor[illegible]

C. S[illegible]ungen im Sensorium (*Encephalopathia saturnina*). Unter [illegible]sem Sammelnamen hat TANQUEREL eine Reihe von centralen Affectionen zusam[illegible]gefasst, die höchst mannigfaltig und variabel sind, von denen die einen in kurzer[illegible]it ablaufen, die anderen länger persistiren und die mitunter zu einem tödtlichen [illegible]sgange führen. Dieselbe können als selbstständige Erkrankungen plötzlich [illegible]er allmälig zum Ausbruch kommen oder anderen Bleiaffectionen folgen. Trete[illegible] hierbei überhaupt Prodromal-Erscheinungen auf, so sind sie denen der gewöhnlich[illegible] sensoriellen Störungen analog. Sie bestehen dann in anhaltendem Kopfschmerz, [illegible]chwindel, Ohrensausen, Schlaflosigkeit oder in leichten Störungen des Intellectes, [illegible]es Willens u. s. w. Ist der eigentliche encephalopathische Process zur En[illegible]icklung gekommen, so kann er sich nach seinen hervorragenden Symptomen [illegible]rstellen: *a)* als Delirium; *b)* als Coma; *c)* als Convulsionen. In der Hälfte alle[illegible] Fälle combiniren sich jedoch alle drei oder je zwei dieser Symptome, um das [illegible]d der Encephalopathie zu geben.

a) Das saturnine Delirium ist entweder ruhiger oder furibunder Natur und dauert meist nur einige Tage an. Im ersteren Falle besteht Ideenflucht; das gestörte Perceptions- und Denkvermögen giebt sich durch verwirrte Antworten kund, die man auf Fragen erhält; einige Kranke lachen, andere weinen fortwährend, und auch Gesichts- und Gehörshallucinationen werden dabei beobachtet. Die furibunde Form macht sich besonders durch das paroxysmenweise auftretende, tobende und meist aggressive Gebahren der Kranken bemerkbar. Sie schreien, fluchen und sind mit Mühe im Bett oder im Zimmer zu halten. Objectiv lässt sich an ihnen ein starker Tremor der Finger und auch Sehnenhüpfen nachweisen.

Beide Formen des Deliriums können abwechselnd auftreten, meist in der Weise, dass dem ruhigen das furibunde folgt. Die Affection endet damit, dass nach einem Wuthanfalle Somnolenz und nach dieser Schlaf eintritt, aus dem der Patient gesund, aber mit einer längere Zeit anhaltenden Neigung zum Schlafe erwacht.

b) Das saturnine Coma bietet keine besonderen Abweichungen von dem gewöhnlichen Bilde eines comatösen Zustandes dar. Es entsteht gewöhnlich nach voraufgegangenen anderweitigen Bleiaffectionen und dauert 1 bis 2 Tage an. Die Kranken liegen mit geschlossenen Augen unbeweglich da, hören nicht auf Anrufen, öffnen nur beim Rütteln auf Augenblicke die Augen und versinken dann wieder in den soporösen Zustand. Derselbe kann in Genesung übergehen oder nach weiterem Auftreten von Delirien oder Convulsionen letal enden. TANQUEREL beobachtete 6 Fälle, von denen 3 starben.

c) Die saturninen Convulsionen *(Epilepsia saturnina s. Eclampsia saturnina)*. Sie treten fast ausschliesslich nur mit einem der beiden vorgenannten Symptome ein und tragen vollständig das Gepräge der gewöhnlichen epileptischen oder eclamptischen Zuckungen. Dieselben erscheinen in schneller Aufeinanderfolge und dauern durchschnittlich 5 bis 20 Minuten. Sowohl während als nach dem Anfalle ist vollständige Bewusstlosigkeit vorhanden. Die Anfälle der saturninen Epilepsie entstehen immer plötzlich, ohne durch eine *Aura epileptica* eingeleitet zu werden.

Erwähnenswerth ist, dass experimentell bei Hunden, die chronisch mit Blei vergiftet wurden, meist in der 4. bis 5. Woche plötzlich auftretende, eclamptische Anfälle, die mit den an Menschen beobachteten in Parallele gebracht werden, wahrgenommen wurden.[4]) Die Thiere stürzten plötzlich, zumeist mit lautem Schrei nieder und wurden von den heftigsten, mitunter $^1/_2$ bis 1 Stunde andauernden, clonischen Krämpfen sämmtlicher Muskeln befallen. In der von Krämpfen freien Zeit lagen die Thiere in einem comatösen Zustande da.

Wie schon bemerkt, besteht die beim Menschen zur Beobachtung kommende *Encephalopathia saturnina* aus einer variirenden Combination der obigen drei Symptomengruppen, die in schnellem Wechsel einander ablösen, sich mit anderen cerebralen Erscheinungen, wie Aphasie etc. vergesellschaften und so das Krankheitsbild zu einem complicirten machen können.

Die Prognose hängt meist von der Häufigkeit und Intensität der epileptischen Anfälle und der Dauer des eintretenden Coma ab. Sie ist um so günstiger, je seltener, kürzer und schwächer die Anfälle sind. Nach TANQUEREL beträgt die Mortalität ca. 23% aller an Encephalopathie Erkrankten.

Hinsichtlich der Ursachen der Encephalopathie haben sich mehrere Anschauungen ausgebildet. Von der Beobachtung ausgehend, dass kurz vor und während der epileptischen Anfälle eine beträchtliche Verminderung der Harnausscheidung bestehe, wies TRAUBE auf die Aehnlichkeit dieses Processes mit der urämischen Intoxication hin. Einige Untersucher wollten hierauf bei der saturninen Eclampsie Eiweiss im Harne gefunden haben, dessen Vorkommen Andere leugnen. Immerhin stimmen Alle darin überein, dass Gehirnanämie das ursächliche Moment für die Convulsionen, das Coma etc. sei. Nach ROSENSTEIN[21]) kommt die Anämie dadurch zu Stande, dass das im Gehirn abgelagerte Blei erregend auf die glatten

Muskelfasern der kleinen Hirngefässe und Hirncapillaren einwirkt, während sie HEUBEL auf den ödematösen Zustand und den experimentell nachgewiesenen grösseren Wassergehalt des Gehirns zurückführt, durch welchen eine Compression von Hirncapillaren verständlich wird. Das Oedem entsteht nach ihm durch erhöhten Seitendruck in den Gefässen in Folge der durch das Blei bewirkten Verminderung der Diurese. Für diejenigen Fälle, in denen weder Gehirnödem noch Anämie nachgewiesen ist, nimmt er als Ursache der Eclampsie ein Zurücktreten von Harnbestandtheilen (Harnstoff sowie Kalisalzen) in das Blut an. Entgegen dieser Anschauung sieht HARNACK als Ursache der Encephalopathie eine direct erregende Einwirkung des Bleis auf die verschiedenen Hirncentren an.

Ein therapeutisches Eingreifen bei der *Encephalopathia saturnina* ist in Anbetracht der noch immer nicht erlangten Erkenntniss des Wesens dieser Affection, der Unzulänglichkeit der vorhandenen Mittel und der für Medicamente schweren Zugänglichkeit der afficirten Theile nutzlos. Symptomatisch wären bei der delirirenden Form die Anwendung der Chloralhydrats oder des Morphiums indicirt.

D. Störungen der Bewegung. Diese in Bleilähmung sowie in Bleicontracturen bestehende Affection wird in einem besonderen Artikel (siehe diesen) abgehandelt werden.

Prophylactische Therapie der chronischen Bleivergiftung. Wie bereits Eingangs dieses Artikels erwähnt wurde, giebt es keine individuelle Immunität gegen das Ergriffenwerden von Bleiaffectionen, und diejenigen Fälle, die als solche aufgefasst werden, sind nur als ein längeres Freibleiben von der Intoxication anzusehen, und betreffen Personen, die entweder unter günstigen hygienischen Verhältnissen mit Blei arbeiteten, oder sich selbst bewusst oder unbewusst gegen eine Vergiftung schützten. Dies setzt voraus, dass es sanitäre Massregeln giebt, die einen wirksamen längeren, vielleicht vollständigen Schutz gewähren. In der That ist dies der Fall und es könnte sich bei stricter Durchführung der hierhergehörigen Vorschriften die Zahl der leider noch immer sehr häufig vorkommenden Bleierkrankungen um ein Beträchtliches vermindern. Hierzu gehörte, dass die Besitzer von Fabriken, in denen Bleipräparate in trockenem, fein vertheiltem Zustande dargestellt werden, oder in denen Bleidämpfe vorhanden sind, auf gesetzlichem Wege angehalten würden, nicht nur für eine ausreichende Ventilation, für Abzugsschächte, sowie für geeignete Waschvorrichtungen in den Arbeitsräumen, sondern auch für einen genügenden persönlichen Schutz der Arbeiter durch Darreichen von Respiratoren etc. zu sorgen. Wenn diese kleinen Apparate passend eingerichtet werden, entweder durch Einlagerung von feinen Schwämmen, oder anderen porösen Körpern, die nur der Luft Durchgang gestatten, so kann die Bleiaufnahme durch den Mund vollkommen verhindert werden. Ein fernerer und ganz ausserordentlicher Schutz wird durch die den Arbeitern zu gebenden Instructionen geboten. Darnach dürften dieselben in dem Fabrikraume weder essen noch trinken noch rauchen, sondern müssen dies an einem vollkommen vor Blei geschützten Orte thun, nachdem sie sich vorher von den ihren Fingern oder der Gesichtshaut anhängenden Bleipartikelchen sorgfältig gereinigt haben. Sie sollten in der Fabrik Arbeitskleider haben, die beim Verlassen derselben abgelegt werden, und sollten ausserdem mehrmals in der Woche baden. Diese Vorschriften, die noch einer Erweiterung fähig sind, gelten im Grossen und Ganzen auch für alle Gewerbe, bei denen hauptsächlich Blei oder bleihaltige Materialien zur Verarbeitung kommen. Besonders aber müssen die betreffenden Handwerker auf das Gefährliche ihres Berufes aufmerksam gemacht und ihnen die Folgen einer etwaigen Erkrankung dargelegt werden; denn erfahrungsgemäss kennt ein grosser Theil derselben kaum die Gefährlichkeit ihrer Arbeit.

Die in gewinnsüchtiger Absicht vorgenommenen Fälschungen von Lebens- und Gebrauchsmitteln lassen sich durch hohe Strafen vermindern, noch mehr aber, wenn das Publikum in geeigneter Weise auf die vorkommenden Fälschungen aufmerksam gemacht würde.

Dass Medicinalvergiftungen sehr leicht zu vermeiden sind, bedarf kaum der Erwähnung, und es ist in Folge dessen als Kunstfehler anzusehen, wenn ein Kranker durch eine länger dauernde Bleimedication zu einer Bleivergiftung gebracht wird.

Als Schutzmassregel gegen einen schädlichen Einfluss von bleiernen Wasserleitungsröhren sind verschiedene Vorschläge gemacht worden. Dieselben beziehen sich 1. auf das Verhindern der Aufnahme von Blei seitens des Wassers; 2. auf die Reinigung bleihaltigen Wassers.

Das Wasser kann verhindert werden, Blei aufzunehmen, wenn die Bleiröhren mit einem schützenden Ueberzuge versehen werden. Als solche sind empfohlen worden [22]), das Einstecken eines Guttaperchárohres in das Bleirohr — ein Verfahren, das bei guter Beschaffenheit der Guttapercha sehr gute Dienste leisten kann, ferner das Ueberziehen der inneren Bleiflächen mit einer Schicht von Schwefelblei — eine Methode, die deshalb zu keinem günstigen Resultate führt, weil sich das Schwefelblei leicht abblättert, und endlich das Verzinnen der Innenfläche der Bleiröhren. Dieses ist die beste Methode, sobald die Fabrikation in der Weise geschieht, dass ein Rohrstutzen aus Zinn in einen Rohrstutzen aus Blei eingeführt und dann beide zusammen ausgezogen werden, ein Verfahren, das HAMON und LEBERTON-BRUN in Nantes befolgen. So behandelte Bleiröhren, die sich im Preise kaum höher als andere stellen, gewähren Schutz gegen eine Aufnahme von Blei seitens des durchfliessenden oder darin aufbewahrten Wassers.

Für die Reinigung bleihaltigen Wassers ist wohl das beste Mittel die Kohle und besonders die Thierkohle. Die Untersuchungen über die Absorptionsfähigkeit derselben haben ergeben, dass es wohl kaum ein Metall giebt, das sie nicht bei hinreichend langer Berührung aus Lösungen zurückhält, und besonders Bleilösungen, sowohl sauere als alkalische, geben an sie ihren ganzen Bleigehalt ab. Ja FRANKLAND fand, dass Wasser, welches Blei angriff, diese Fähigkeit verlor, nachdem es ein Kohlenfilter passirt hatte, und zwar vielleicht dadurch, dass es aus diesem kleine Mengen von phosphorsaurem Kalk aufnahm. Natürlich ist die Wirksamkeit der Kohle eine begrenzte, und deshalb muss sie nach längerer Gebrauchszeit gereinigt resp. geglüht werden. Das für den gleichen Zweck empfohlene und unter dem Namen Eisenschwamm vertriebene Eisen ist ganz werthlos, da einmal ebenso viel Eisen in Lösung geht, als sich Blei auf demselben niederschlägt, andererseits aber das Wasser im Laufe der Zeit wiederum das auf dem Eisen niedergeschlagene Blei in Lösung bringen kann.

Chemischer Nachweis des Bleis. In Fällen, wo organische Substanzen quantitativ auf einen Bleigehalt zu prüfen sind, müssen dieselben zuerst zerstört werden. Es geschieht dies entweder durch Behandeln mit chlorsaurem Kali und Salzsäure oder durch Veraschen der zu untersuchenden Theile in bleifreien Gefässen. Wählt man den letzteren Gang, der sich auch für die Untersuchung fester und flüssiger Nahrungsmittel eignet, so lässt man die Substanzen bei nicht zu hoher Temperatur verkohlen, wäscht die Kohle gut aus, trocknet und glüht sie mit Kalisalpeter, löst die entstandene Asche in Salpetersäure und vereinigt diese Lösung mit dem Waschwasser der Kohle. Die Gesammtflüssigkeit wird stark eingedampft, mit Wasser verdünnt, Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung eingeleitet, das Schwefelblei abfiltrirt und durch Behandeln mit rauchender Salpetersäure in schwefelsaures Bleioxyd übergeführt. Als solches wird es getrocknet, geglüht und gewogen und auf reines Blei berechnet.

Zerstört man die organische Substanz auf nassem Wege durch Behandeln mit chlorsaurem Kali und Salzsäure, so wird in die daraus resultirende, durch Eindampfen chlorfrei gemachte Lösung Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung eingeleitet, der Niederschlag mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser gewaschen, in Salpetersäure gelöst und mit Schwefelsäure versetzt. Es bildet sich schwefelsaures Bleioxyd, das getrocknet und gewogen wird. Charakteristisch für das schwefelsaure Bleioxyd ist seine Löslichkeit in basisch weinsaurem Ammoniak.

Zu genauen Resultaten führt auch der elektrolytische Nachweis des Bleis. Dasselbe schlägt sich auf der negativen Elektrode nieder.

Für den qualitativen Nachweis sehr geringer Bleimengen in Flüssigkeiten eignet sich am besten das Eintauchen eines bleifreien Magnesiumbandes in dieselbe. Beim Vorhandensein von Blei bedeckt sich der Magnesiumdraht nach 1—2 Tagen mit einer Bleischicht, die man abnehmen kann, oder man löst den Magnesiumdraht in Salpetersäure und fällt aus dieser Lösung das Blei als schwefelsaures Bleioxyd. Als Reagens auf Blei im Wasser ist in der Neuzeit eine 1% Cochenillelösung in Spiritus empfohlen worden. Man setzt zu 24 Grm. Wasser 10 Tropfen derselben auf eine weisse Porcellanplatte. Ist das Wasser bleifrei, so ist die Farbe nur ein verdünntes Rosenroth; enthält es aber $^{1}/_{700000}$ Theile Blei, so ist die Färbung purpurroth und bei $^{1}/_{70000}$ eine blaue.[23])

III. Pharmacologie des Bleis.

Wenngleich die Furcht mancher älterer Aerzte vor der Leichtigkeit, mit welcher Bleiintoxicationen entstehen, übertrieben ist, und deren Ansicht, dass die Bleipräparate überhaupt aus dem Arzneischatze zu verbannen seien, als zu weit gehend angesehen werden muss, so ist doch bei jeder Bleiverordnung an die heimtückische Art zu denken, mit der Blei selbst lange Zeit nach seiner Anwendung noch Vergiftungserscheinungen hervorrufen kann. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, dessen internen Gebrauch einzuschränken und lieber analog wirkende Mittel in Anwendung zu ziehen.

Die innerliche Darreichung des Bleis, und zwar meistentheils des Bleiacetats basirt auf der adstringirenden, secretionsvermindernden Eigenschaft dieses Mittels. Theoretisch betrachtet ist die Annahme, dass die sogenannten adstringirenden Mittel, nachdem sie sich mit den Eiweissstoffen im Magen verbunden haben, ihre adstringirende Fähigkeit verlieren, und deswegen keine entferntere Wirkung auszuüben im Stande sind, nicht zulässig, weil bereits nach der Verdauung des an das Adstringens gebundenen Eiweisses das erstere in das alkalische Blut eintreten kann, und dann seine Fähigkeit, Eiweiss zu coaguliren, verliert, trotzdem aber in der alkalischen Lösung seine adstringirende Eigenschaft beibehält.

Aber auch praktisch hat sich die Möglichkeit mit Bleiacetat eine entferntere Wirkung zu äussern bestätigt. Mit besonderem Nutzen wurde es früher und wird noch heute innerlich verwandt:

1. Bei Lungen-, Darm- und Uterinblutungen. Man giebt es hierbei in Pulver- oder Pillenform, allein oder in Verbindung mit Opium, Digitalis etc. und zwar gleich in grossen Dosen, da kleinere und mittlere die Wirkung versagen (Plumb. acet. 0·05, Opii pur. 0·01, Sacch. alb. 0·5. S. 3—4 mal täglich 1 Pulver bis zum Aufhören der Blutung oder Plumb. acet. Fol. Digit. pulv. aa. 0·03—0·05, Opii pur. 0·01, Sacchar. 0·5. S. 3 mal täglich 1 Pulver).

2. Gegen Diarrhöen, sowohl solche, die auf rein catarrhalischer Basis, als auch tiefer greifenden anatomischen Läsionen des Darmes (Dysenterie, Typhus, Darmtuberculose) beruhen. Es wird hier zu 0·01—0·03 Grm. mehrmals täglich allein, oder mit kleinen Mengen Opium oder Pulv. Doweri innerlich oder als Clysma verordnet. (Plumb. acet. 0·01—0·03, Pulv. Ipecacuanhae opiat. 0·3—0·5. S. 3—4 Mal täglich 1 Pulver oder Plumb. acetic. 0·4, Opii pur. 0·1, Pulv. rad. Althaeae q. s. ut. f. pilul. Nr. 20. S. Stündlich 1 Pille bis zum Aufhören der Diarrhöe oder Ol. Amygdal. 12·0, Gummi mimos. 6·0 f. cum Aq. destill. 100·0, Emulsio. Adde Plumb. acet. 0·1, Tinct. thebaic. gtt. 10. S. zum Clystier).

3. Zur Unterdrückung übermässiger Absonderungen von Secreten in den Luftwegen, ferner bei beginnendem Lungenbrand, gegen Lungenentzündungen und Lungenschwindsucht. Besonders für den letzteren Zweck wurde das Bleiacetat als ein Mittel, welches, abgesehen von seiner sonstigen Wirksamkeit, den Hustenreiz mildere und Nachtschweisse aufhebe, vielfach angewandt.

Die Eigenschaft des Bleis, auf die Pulsfrequenz herabsetzend einzuwirken und die Gefässlumina zu verengern, führte auch dazu, dasselbe bei Aneurysmen, sowie bei Herzhypertrophie zu verordnen.

Aeusserlich finden die Bleipräparate zu Injectionen, Verbandwässern, Augenwässern, Salben und Pflastern die mannigfachste Verwendung. Es wird im Allgemeinen hierbei entweder der Zweck verfolgt, secretionsbeschränkend auf Schleimhäute (Conjunctivitis, Fluor albus, Gonorrhoe) und Wundflächen einzuwirken, und die Secrete selbst gleichzeitig zu desodoriren (Inhalationen bei *Gangraena Pulmonum*), oder entzündliche Zustände der Haut (Hautausschläge, Brandwunden, Frostbeulen etc.) durch die nach der Resorption des Mittels eintretende verengernde Einwirkung auf die Gefässe zur Heilung zu bringen. Die Zahl der hierfür zu Gebote stehenden officinellen und nicht officinellen Bleipräparate ist eine sehr grosse.

Officinell sind:

1. *Cerussa* Ph. germ. *Plumbum carbonicum* Ph. austr. Bleiweiss. In Wasser unlösliches Pulver. Daraus: *a) Unguentum Cerussae siv. Unguentum album simplex.* Bleiweisssalbe (Cerussae 3, Ung. Paraffini 7. Ph. germ.); (Axiung. porc. 200, Empl. Diachylon simpl. 40, Plumb. carbonic. 120. Ph. austr.) *b) Unguentum Cerussae camphorat.* Ph. germ. (Unguent. Ceruss. 95, Camphor. 5. Zu Einreibungen bei Frostbeulen); *c) Emplastrum Cerussae,* Bleiweisspflaster (Empl. Lithargyr. 60, Ol. Oliv. 10, Ceruss. 35, Ph. germ.) (Empl. Diachyl. simpl. 400, Ol. Oliv. 40, Plumb. carbon. 400, Ph. austr.).

2. *Plumbum aceticum s. Saccharum saturni.* Essigsaures Bleioxyd, Bleizucker. Innerlich in Pulver- oder Pillenform, Lösungen, Emulsionen. Maximaldosis Ph. germ. 0·1 Grm. pro dosi, 0·5 Grm. pro die! Ph. austr. 0·07 Grm. pro dosi, 0·5 Grm. pro die! Aeusserlich zu Injectionen in die Harnröhre oder Vagina: (Solut. Plumb. acet. 0·3—0·5 : 150·0 Tinct. Opii simpl. gtt. 5—10), zu Clystieren (0·1—0·3 Grm. auf ein Clysma); ferner zu Augenwässern: (Plumb. acet. 0·5, Aq. rosar. 50·0), zu Inhalationen (0·5—1·5 Grm.: 250·0 Aq. destill.), Umschlägen (2·0 : 150·0 Aq. dest.) und Salben (1 : 10 Fett). *a) Plumbum aceticum solutum* Ph. austr. (Plumb. acet. 30, Aq. dest. 180·0). *b) Unguentum Plumbi acetici* Ph. austr. (Axiung. porc. 300, Cer. alb. 100, Plumb. acet. 6, Aq. destill. 20·0).

3. *Liquor Plumbi subacetici* Ph. germ. *Plumbum aceticum basicum solutum* Ph. austr. Bleiessig (Plumb. acet. 3. Lithargyr. 1, Aq. 10. Reagirt alkalisch, und wird nur äusserlich angewandt zu Umschlägen (für die Augen 1—2 Grm. : 100 Aq. dest.), Verbandwässern, zu Einspritzungen bei Gonorrhoe und Fluor albus: 1 : 150·0, allein oder mit Tctr. Opii, zu Clystieren: 0·5—1 Grm. auf ein Klysma, Augentropfwässern: 0·1—0·3 30·0, zu Augensalben: 0·1 bis 0·3 : 10 Fett. *a) Aqua Plumbi* Ph. germ. Bleiwasser (Aq. dest. 49, Liquor. Plumb. subacet. 1). Aeusserlich zu Umschlägen, Augenwässern und Clystieren. *b) Unguentum Plumbi* Ph. germ. (Adip. suill. 92, Liq. Plumbi subacet. 8). Leicht gelblich.

4. *Lithargyrum* Ph. germ. *Plumbum oxydatum* Ph. austr. Bleiglätte. Dieselbe findet zur Darstellung der folgenden Präparate Verwendung: *a) Emplastrum Lithargyri* Ph. germ. Ol. Oliv., Adip. suill. Lithargyr. aa.). *Emplastrum Diachylon simplex* Ph. austr. (Axiung. porc. 100, Plumb. oxyd. 50). *b) Emplastrum Lithargyri compositum* Ph. germ. Gummipflaster (Empl. Litharg. 120, Cer. flav. 15, Ammoniac. pulv. 10, Galbani, Therebinth. aa. 10). *Emplastrum Diachylon compositum* Ph. austr. (Empl. Diachyl. simpl. 1000, Ammoniaci pulv. 125, Therebinth. 40, Cer. flav. 150, Resin, Pini 80). *c) Emplastrum Diachylon linteo extensum* Ph. austr. (Empl. Diachyl. comp. 250, Terebinth comm. 100). *d) Emplastrum saponatum,* Seifenpflaster Ph. germ. (Empl. Litharg. 70, Cera flav. 10, Saponis medic. 5, Camphorae 1). *e) Emplastrum adhaesivum* Ph. germ. Heftpflaster (Empl. Lithargyri 500, Coloph. 50, Cera flav. 50, Resina Dammar 50,

Terebinth. 5). *f) Unguentum Diachylon (Hebrae)* Ph. germ. (Empl. Litharg. 5, Ol. Olivar. 5).

5. *Minium* Ph. germ. *Plumbum hyperoxydatum rubrum* Ph. austr., Mennige. Rothgelbes, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. *a) Emplastrum fuscum camphoratum* Ph. germ. (Minii pulv. 30, Ol. Oliv. 60, Cera flav. 15, Camphora).

6. *Plumbum jodatum* Pharm. germ., löslich in 2000 Th. Wasser, leicht löslicher in heisser Salmiaklösung. Wird zum Zertheilen von scrophulösen Drüsengeschwülsten, Bubonen etc. in Salbenform (1—2 : 10·0 Fett) angewandt.

7. *Unguentum Plumbi tannici* (Cataplasma ad decubitum) (Acid. tannic. 1, Liq. Plumbi subac. 2, Adip. suilli 17) zum Gebrauche frisch zu bereiten. Statt der nicht officinellen *Aqua Goulardi* (Liq. Plumbi subacet. 1, Spirit. 4, Aq. commn. 45) wird Aqua Plumbi verabfolgt.

Literatur: [1] L. Lewin und O. Rosenthal, Deutsch. Medicinal-Zeitung. 1883, Nr. 12. — [2]) Foucaud de l'Espagne, Gazette des hôpit. 1863, Nr. 153, pag. 611 und Bérenger-Feraud, Gazette des hôpit. 1864, pag. 62. — [3]) Du Moulin, Annales et Bullet. de la société de médecine de Gand, November 1884. — [4]) Heubel, Pathogenese u. Symptome der chronischen Bleivergiftung. Berlin 1871. — [5]) Annuschat, Archiv f. exp. Path. u. Pharmak. X, pag. 261. — [6]) Harnack, Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmak. IX, pag. 158. — [7]) Gasco, *El Siglo medic.* 1881, 4. Sept. — [8]) Seidel, in Maschka's Handbuch. II, pag. 271. — [9]) Tanquerel des Planches, *Traité des maladies de plomb ou saturnines.* Paris 1839. — [10]) Gautier, Bulletin de l'Académie de médecine. Paris 1881, Nr. 45, pag. 1373. — [11]) Henkel, Medicinischer Aufstand und Schmelz-Bogen von der Bergsucht und Hütten-Katze etc. Dresden und Leipzig 1745. — [12]) Brokmann, Die metallurg. Krankheiten des Oberharzes. 1851. — [13]) Napias, Revue d'hygiène. 1883. — [14]) Hitzig, Studien über Bleivergiftung. Berlin 1868. — [15]) Wallenberg, Centralbl. f. allgem. Gesundheitspflege. 1882. — [16]) Schützenberger et Boutmy, Annal. d'hygiène publ. 1881, Sér. IV, Nr. 27, Mars. — [17]) Augier, Journ. des Scienc. méd. de Lille. IV, pag. 665. — [18]) Riegel, Deutsches Archiv f. klin. Medic. 1878, pag. 176. — [19]) Hermann, Lehrbuch der Toxikologie. Berlin 1874, pag. 205. — [20]) Melsens, Annales de Physique et de Chimie. Sér. III, XXVI. — [21]) Rosenstein, Virchow's Archiv. XXXIX, 1 u. ff. — [22]) Pappenheim, Die bleiernen Utensilien. Berlin 1868. — [23]) Blyth, St. Louis Druggist, März 1884. — [23]) Leyden, Sitzung des Vereines f. innere Medicin, 19. März 1883. — Pedell, Sitzung des Vereines f. innere Medicin. 11. Febr. 1884. — Musehold, Die Bleivergiftung, eine Ursache chronischer Nierenerkrankung, Inaug.-Dissert. Berlin 1883 und Lublinski, Deutsch. med. Wochenschr. 1885, Nr. 20. — [24]) Kussmaul u. Maier, Deutsches Archiv. f. klin. Medicin. IX, pag. 285. — [25]) Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. Berlin 1871.

L. Lewin.

Bleichsucht, s. Chlorose.

Bleilähmung, *Paralysis saturnina*, wird die als Folge chronischer Bleivergiftung auftretende, derselben eigenthümliche motorische degenerativ-amyotrophische Lähmung genannt, welche zumeist nur die Extensoren der Extremitäten in typischer Localisation betrifft.

Es fallen daher nicht alle bei Bleikranken vorkommenden Lähmungen unter den engeren Begriff der Bleilähmung, so weder die im Verlaufe der Bleikachexie besonders nach schweren Koliken mehr oder minder lange andauernde allgemeine functionelle Schwäche, noch die nach den bei Saturnismus relativ häufigen apoplektischen Insulten (apoplektische Form der *Encephalopathia saturnina*, O. Berger) [1]) zurückbleibende cerebrale Hemiplegie. Letztere ist öfters mit Hemianästhesie complicirt (Raymond) [2]) und wird auch ohne apoplektischen Herd nach saturniner Epilepsie bei reiner *Anaemia cerebri* beobachtet (Béhier). [3])

Geschichtliches. Seitdem zuerst Nicander und nach ihm Dioscorides, Galen, Paul von Aegina u. A. paralysirende Wirkungen von Bleipräparaten erwähnt haben, hat die Lehre von der typischen Bleilähmung erst durch de Haën wesentliche Fortschritte gemacht, welcher die der Lähmung anheimfallenden Muskeln zuerst genauer beschrieb (1771). In diesem Jahrhundert hat Tanquerel des Planches [4]) die *Paralysis saturnina* soweit mustergiltig bearbeitet, als es ohne die percutane elektrische Untersuchung möglich war. Es

ist das Verdienst von DUCHENNE[5]), durch die localisirte Faradisation die typische Reihenfolge und Localisation der erkrankenden Muskeln beinahe erschöpfend fest gestellt zu haben. Weiter gefördert wurde die Semiotik der Bleilähmungen durch den Befund abnormer Reactionen der galvanischen Untersuchung (EULENBURG[6]), ERB.[7]) Obgleich zahlreiche neuere anatomische und klinische Untersuchungen sowohl der Bleilähmung selbst als verwandter atrophischer Lähmungen vorliegen, ist ihre systematische Stellung und ihre Pathogenese noch immer streitig.

Die Aetiologie der Bleilähmung fällt mit derjenigen der chronischen Bleivergiftung überhaupt zusammen, wird also durch jede längere Zeit fortgesetzte Einführung eines Bleipräparates selbst in kleinster Dosis in den Körper gegeben. Abgesehen von den seltenen medicamentösen internen und externen Intoxicationen werden Bleilähmungen am häufigsten bei Handwerkern beobachtet, welche regelmässig mit Bleipräparaten in Berührung kommen. In erster Linie sind hier noch vor den Arbeitern in Bleiweissfabriken die Anstreicher und Lackirer (Bleiweiss, Mennige oder Bleiroth) zu nennen, ferner die Rohrleger (Kitt von Bleioxyd), Schriftsetzer, Töpfer (bleihaltige Glasuren), Schriftgiesser, Feilenhauer (Schlagen der Feilen auf Bleiplatten), Klempner (Löthmasse), Weber (Bleigewichte an den Webestühlen). Seltener und meist schwieriger zu ermitteln ist die Aetiologie von Bleilähmungen in Folge von Genuss von Trinkwasser aus Bleiröhren und Bleibehältern (wahrscheinliche Veranlassung der auf Seeschiffen vorkommenden Lähmungen nach der sogenannten vegetalen oder Madrider Kolik) oder von Bier aus Bleileitungen, ferner, wie ich kürzlich in einem Falle beobachtete, in Folge von regelmässigem Flaschenspülen mittelst Bleischrot, durch in Bleistanniol verpackten Schnupftabak, durch bleihaltige Schminkpulver und Fettschminken (Schauspieler, Ballettänzerinnen), durch Haarfärbemittel, durch Schlafen auf Matratzen, welche mit Blei (Schwefelblei) gefärbte Rosshaare enthalten.

Disposition. Diese Schädlichkeiten veranlassen sämmtlich gewöhnlich erst nach längerer Einwirkung unter den übrigen saturninen Krankheitserscheinungen auch die Bleilähmung, wobei die Empfänglichkeit verschiedener Individuen sehr verschieden ist, indem manche Arbeiter auch ohne besondere Vorsicht niemals von saturninen Erkrankungen erreicht werden, andere schon relativ kurze Zeit, nachdem sie zuerst sich dem Blei exponirt haben, in drei von TANQUEREL[4]) angegebenen Fällen sogar schon nach 8 Tagen paralytische Erscheinungen darbieten. Wenn dieser Autor übrigens unter 102 Fällen von Bleilähmung 24 schon innerhalb des ersten Jahres der Bleiwirkung auftreten sah, so scheint dies Verhältniss von etwa 25%, wenigstens für die professionellen Bleilähmungen, heutzutage nicht mehr seine Giltigkeit zu haben, indem von 40 Fällen von Bleilähmung meiner Beobachtung, über welche ich genauere Aufzeichnungen besitze, nur in zwei, durch Schminken veranlassten, die Lähmung ziemlich acut im ersten Jahre auftrat, während bei den übrigen professionellen Fällen nur in einem im ersten Jahre, sonst erst nach 3- bis 34-jähriger, im Durchschnitt nach 13jähriger Arbeit Lähmungserscheinungen einsetzten. TANQUEREL[4]) selbst hat aber auch nach 25jähriger Bleiwirkung in einem Falle noch Bleilähmung auftreten sehen. Zweifellos spielen für ihren frühzeitigen Eintritt schlechte Ventilation der Arbeitsräume, das Wohnen, Schlafen und besonders Essen und Trinken in denselben, sowie Unreinlichkeit aller Art eine weit wichtigere Rolle als die immerhin nicht abzuleugnende verschiedene Disposition. Es werden aber nicht etwa nur schwächliche Individuen von Bleilähmung befallen, sondern auch ganz kräftige Männer, wenn auch schwächende Momente, besonders übermässiger Alkoholgenuss (TANQUEREL[4]), RICHARDSON[8]), den Eintritt der chronischen Bleivergiftung und der Lähmung insbesondere begünstigen.

Stellung der Bleilähmung zu den übrigen Bleikrankheiten. In der Regel ist die Bleilähmung nicht das erste Symptom der chronischen Bleivergiftung, sondern sind bei vorhandenem Bleirande des Zahnfleisches, bei dem erdfahlen Colorit der *Anaemia saturnina (Icterus saturninus)* andere Blei-

erkrankungen (Kolik, Arthralgie, seltener Encephalopathie) bereits voraufgegangen oder wiederholen sich auch bei bereits bestehender Bleilähmung, wobei sie dann häufig eine Exacerbation der Lähmung bewirken, aber auch, wie ich selbst beobachtete, auftreten können, ohne die Heilung der Bleilähmung hintanzuhalten. Nach einer bekannten Statistik von TANQUEREL [4]) kamen auf 1217 Fälle von Bleikolik 755 Arthralgien, 107 Paralysen und nur 72 Encephalopathien. Wenn also danach die Bleilähmung der Häufigkeit nach hinter der Kolik und Arthralgie an dritter Stelle steht, so wird es nicht Wunder nehmen, dass in der Regel ebenso wie Arthralgien ein oder meist mehrere Kolikanfälle der Bleilähmung in Pausen von Monaten oder Jahren voraufgegangen sind, ja selbst bei der nicht seltenen Häufung verschiedener Symptome der Bleivergiftung innerhalb kürzerer Frist ziemlich häufig ein Kolikanfall die Bleilähmung geradezu einleitet. Dennoch besteht zwischen beiden Affectionen kein ursächlicher Zusammenhang, weil nicht nur häufig die Bleilähmung zeitlich unabhängig von der Kolik eintritt, sondern auch nicht allzu selten typische Bleilähmung, bei TANQUEREL [4]) unter 200 Fällen 14mal, beobachtet wird, ohne dass jemals Kolik vorausgegangen ist. Wie für andere Bleikrankheiten, lässt sich auch für die Lähmung nicht verkennen, dass einzelne Individuen vorzugsweise gerade dieser oder auch nur dieser Krankheitsform unterliegen, ohne dass die besonderen Gründe dafür zu ermitteln sind. Denn kein Bleipräparat und keine Art der Einwirkung des Bleis disponirt besonders zur Bleilähmung, wie dies mehrfach fälschlich noch wieder von MANOUVRIEZ [9]) behauptet wurde, welcher die ganz richtige Beobachtung, dass bei Rechtshändern ausschliesslich oder vorzugsweise die rechte und bei Linkshändern die linke Extremität afficirt wird, sehr gezwungener Weise und im Widerspruch mit anderen Thatsachen aus einer localen Wirkung des Bleis durch die Haut hindurch erklären wollte.

Entwicklung. Krankheitsformen. Je nach der Art des Auftretens könnte man füglich eine acute, subacute und chronische Form der Bleilähmung unterscheiden. In einzelnen Fällen entwickelt sich die Lähmung, besonders wenn sie im Anschluss an einen Kolikanfall auftritt, ziemlich rapid, mitunter über Nacht. Namentlich ausgedehnte und schwere Bleilähmungen pflegen gern acut aufzutreten. Meistens aber bilden sich die Lähmungserscheinungen nach vorausgegangenen Schmerzen oder auch nur subjectiver Schwere der Glieder oder auch nach Tremor derselben in durch Tage oder Wochen getrennten Schüben allmälig aus. Oder die Entwicklung ist eine ganz unmerklich fortschreitend chronische. Diese Unterscheidung hat aber deswegen keinen praktischen Werth, weil sich die verschiedenen Fälle in dem nachherigen allemal eminent chronischen Verlaufe nach ihrer Entwicklungsart in keiner Weise unterscheiden. Praktisch viel wichtiger ist deshalb die Eintheilung nach der Verbreitung der Lähmung in die partiellen und generalisirten Formen. Erstere bilden die überwältigende Mehrzahl, indem selbst TANQUEREL [4]) nur sechs und DUCHENNE [5]) nur zwei Mal ganz generalisirte Bleilähmung beobachtet haben.

Symptomatologie.

1. Partielle Bleilähmungen. Man kennt keine Bleilähmungen im Bereiche cerebraler Nerven mit Ausnahme der Kehlkopfmuskulatur. Ob die hier nicht gerade seltene, von TANQUEREL [4]) unter 146 Lähmungsfällen 16mal beobachtete Lähmung der Stimmbandspanner *(Aphonia saturnina)* in Bezug auf ihr klinisches, namentlich elektrisches Verhalten mit der typischen Extremitätenlähmung zu identificiren ist, bedarf noch der Untersuchung. Die Abhängigkeit dieser Lähmung von der Blei-Intoxication wird aber durch ihr Vorkommen bei Thieren (Pferde in Bleimühlen) bestätigt. Laryngoskopisch wurde sowohl Lähmung der Stimmbandspanner auch einseitig (MACKENZIE [10]) als Abductorenlähmung (SAJOUS [11]), SEIFERT [12]), als Cadaverstellung eines Stimmbandes (SCHECH [13]), SEIFERT [12]) beobachtet. Im Bereiche des motorischen Theiles des Trigeminus, des Facialis und Hypoglossus sind dagegen niemals Lähmungen auf Grund von Satur-

nismus beschrieben worden, während Zittern der Lippen- und Zungenmuskulatur bei schwerer Blei-Intoxication vorkommt.

Im Bereiche der spinalen Nerven überwiegen die partiellen Lähmungen der Oberextremitäten im Vergleiche zu denjenigen der Unterextremitäten und Rumpfmuskulatur dermassen, dass sie als Bleilähmung κατ' ἐξοχήν bezeichnet zu werden pflegen. Da sie in leichteren Fällen ausschliesslich, in schwereren vorzugsweise das Muskelgebiet des *N. radialis* betreffen, werden sie gewöhnlich unter den Radialis-Lähmungen abgehandelt, aber mit Unrecht, da bei weiterer Ausbreitung auch die Verbreitungsbezirke anderer Brachialnerven betheiligt werden. Die Lähmung ist in der Mehrzahl der Fälle bilateral. Bei TANQUEREL [4]) kamen auf 97 Oberextremitätenfälle 51 doppelseitige. Der einseitigen, übrigens in schwereren Fällen kaum je vorkommenden Erkrankung unterliegt in der Regel die stärker gebrauchte Extremität, also gewöhnlich die rechte oder bei Linkshändern die linke. Auch bei doppelseitiger Erkrankung erkrankt gewöhnlich die rechte zuerst und beginnt die Lähmung links erst, wenn sie auf der anderen Seite eine gewisse Ausbreitung erreicht hat. Man beobachtet deshalb selten eine vollkommene Symmetrie der Lähmungserscheinungen.

Specielle Localisation. Bei chronischer oder schubweiser Entwicklung setzt in der Regel die motorische Lähmung in den Streckmuskeln der Basalphalangen des 3. oder 4. Fingers ein und kann sich bei leichterer Lähmungsform durch Jahre hier begrenzen. Meist aber betheiligen sich bald nachher die Strecker des 5. und 2. Fingers, während die Extensoren des Daumens, besonders der *Extensor brevis*, später betroffen werden. In diesem Stadium der Lähmung bleibt die von den *Mm. interossei* abhängige Streckung der Endphalangen ganz intact, wovon man sich überzeugen kann, wenn die activ nicht streckbaren Basalphalangen in das Niveau der Hand erhoben werden. Ebenso ist die Spreizung und Adduction der Finger nur soweit behindert, als die gebeugte Stellung der Metacarpophalangealgelenke mit sich bringt. Die angeführte Reihenfolge vom *Extensor digitorum communis* zu den *Extensores digitorum proprii* ist die typische, in der Regel zutreffende, kann aber insofern eine Abweichung erfahren, als gelegentlich auch einmal die Lähmung im *Extensor digiti quinti* oder *Indicator* beginnt. Ist die Lähmung der Fingerextensoren schon etwas vorgeschritten, so macht sich bereits eine Schwäche der Extensoren des Handgelenks dadurch geltend, dass beim Händedruck durch die überwiegende Wirkung der Handgelenksbeuger (Volarflexoren) die Hand nicht die zum kräftigen Händedruck nothwendige dorsalflectirte Stellung einnimmt, sondern gebeugt wird. Dass diese anscheinende Schwäche der Fingerbeuger nur hiervon abhängt, wird leicht daraus ersichtlich, dass bei passiv erhobener Hand der Händedruck die normale Kraft gewinnt. Meist können dann auch nicht mehr die Finger und das Handgelenk gleichzeitig gestreckt werden, indem die Streckung der etwa noch disponiblen Finger nur bei volarflectirtem Handgelenk möglich ist und die Dorsalflexion des Handgelenkes nur bei geschlossener Faust. Letztere Bewegung zeigt bei weiterem Fortschritt der Lähmung durch Ausfall des einen oder anderen *Extensor carpi* Abweichungen von der geraden Richtung entweder bei Lähmung des *Extensor carpi radialis brevis* und *Extensor carpi ulnaris* nach der Radialseite, oder bei Ausfall des *Extensor carpi radialis longus* nach der Ulnarseite des Vorderarms. Entsprechend ist dann die Seitwärtsbewegung des Handgelenks beschränkt. In der Regel erkranken die *Extensores carpi radiales,* und zwar an erster Stelle der *Extensor brevis* vor dem *Extensor carpi ulnaris;* es wird aber auch das umgekehrte Verhalten beobachtet. Gegen die weiterhin bereits ziemlich vollständige Lähmung der *Extensores digitorum* und *carpi* contrastirt in der Regel die relativ intacte Function des *Abductor pollicis longus.* Dieser Muskel erkrankt meist erst, wenn die vorher genannten Muskeln schon vollständig gelähmt sind und geht mit seiner Lähmung bereits Schwäche und Abmagerung der vom Medianus versorgten Daumenballenmuskeln, besonders des *Abductor pollicis brevis,* einher. Weiterhin werden dann auch in selteneren Fällen

noch die Interossei, besonders der *Interosseus externus primus*, erkrankt befunden. Während mit der Lähmung dieser Binnenmuskeln der Hand die Bleilähmung das Gebiet des Radialis bereits überschritten hat, bleibt in diesem von mir [14]) sogenannten „Vorderarmtypus" der Lähmung die Function der ebenfalls vom *N. radialis* versorgten *Mm. supinatores* in der Regel noch ganz intact, indem sowohl an der Beugung des Ellenbogens in mittlerer Pronationsstellung des Vorderarms der *Supinator longus* sich kräftig betheiligt, als bei gestrecktem Arm die Hand noch gut supinirt werden kann *(Supinator brevis)*. Diese von DUCHENNE [5]) als ausnahmslos beschriebene Verschonung der Supinatoren wird in der Regel auch noch beobachtet, wenn bereits bei weiterer Ausbreitung der Lähmung der Deltoideus an der Lähmung betheiligt ist, welcher Muskel in seltenen Fällen übrigens auch primär erkranken kann. In den allerschwersten, bisher genauer beschriebenen, schon den generalisirten Fällen meist zugehörigen Formen wurde aber auch Ausfall der Supinatoren gefunden, so dass alsdann in der That das gesammte Radialisgebiet gelähmt ist. Ich [15]) habe zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass in diesen Fällen mit der Lähmung der Supinatoren Lähmung des *Biceps* und *Brachialis internus* einhergeht, und diese combinirte Localisation als „Oberarmtypus" bezeichnet. Es sind dann neben den Extensoren der Finger und des Handgelenks sämmtliche Flexoren des Ellenbogens paralytisch, und sind die bei bestehender Deltoideuslähmung vertical am Schultergerüst hängenden Oberextremitäten nahezu völlig gelähmt, während eine specielle Untersuchung zeigt, dass der *M. triceps* und die Flexoren des Handgelenks und der Finger ihre Bewegungsfähigkeit bewahrt haben. Das soeben in Bezug auf seine Reihenfolge geschilderte Fortschreiten der Lähmung, welches in jedem Stadium zum Stillstand kommen kann, ist das typische, erfährt aber mitunter einige bereits angedeutete Abweichungen, namentlich wenn besondere Momente concurriren, wie vorzugsweise Anstrengung gewisser Muskelgruppen, wodurch der Typus der regulären Bleilähmung unter Umständen durchbrochen werden kann (E. REMAK [14]).

Elektrisches Verhalten. Ebenso typisch wie in der Regel die Ausbreitung der Lähmungserscheinungen sind die Alterationen der elektrischen Erregbarkeit, indem in derselben Reihenfolge, wie die Bewegungsfähigkeit der einzelnen Muskeln, auch ihre Anspruchsfähigkeit für inducirte Ströme (faradische Reizbarkeit) verloren geht. Hat doch erst die localisirte faradische Exploration den Typus der Erkrankung genauer festgestellt. Weder durch directe (intramuskuläre) Reizung der gelähmten Muskeln, noch durch indirecte (extramuskuläre) Reizung der zugehörigen Nervenäste und Stämme lässt sich schon bald nach Eintritt der Lähmung, wie ich beobachtet habe, mitunter schon nach 8 Tagen, eine Contraction bewirken, so dass also bei Reizung des Radialis an der Umschlagsstelle am Oberarm die Contraction der gelähmten Muskeln ausfällt. In frischeren acuten Fällen ist aber meist die Lähmung über eine grössere Anzahl von Muskeln verbreitet, als dem Verlust der faradischen Reizbarkeit anheimfallen. Diejenigen Muskeln, welche ihre Erregbarkeit unversehrt erhalten haben, gewinnen bald wieder, namentlich unter elektrischer Behandlung oft in einigen Tagen, spätestens in einigen Wochen ihre normale Function, wie ich dies besonders am *M. deltoideus* mehrfach beobachtet habe. Wo der Verlust der faradischen Erregbarkeit aber eingetreten ist, dauert derselbe unter allen Umständen längere Zeit (nicht unter vier Monaten). Dagegen tritt allemal die active Beweglichkeit früher wieder auf, als die elektrische Nervenerregbarkeit und die directe faradische Erregbarkeit der gelähmt gewesenen Muskeln wiederkehrt. Man beobachtet deshalb bei heilenden Bleilähmungen noch lange Zeit Ausfall oder wesentliche Herabsetzung der faradischen Reaction bereits wieder bewegungsfähiger Muskeln. Vollständig übereinstimmend mit der faradischen Reaction ist das Verhalten der galvanischen Nervenerregbarkeit, so dass also bei galvanischer Nervenreizung allemal dieselben Muskeln zucken, welche auch der faradischen Reizung antworten und umgekehrt. Auch unterliegt die galvanische Nervenerregbarkeit keinerlei

Abweichung vom normalen Zuckungsgesetz, indem die KSZ bei methodisch gesteigerter Stromstärke die zuerst eintretende und bei stärkerem Strome allemal gegenüber den anderen die stärkste Reaction ist. Anders verhält sich die directe galvanische Muskelerregbarkeit der gelähmten Muskeln. Hier entwickeln sich bald, gewöhnlich schon in der zweiten Woche, die unter dem Namen der „Entartungsreaction" (vergl. Elektrodiagnostik) zusammengefassten Erscheinungen. Man beobachtet namentlich in frischen Fällen eine im Vergleich zu den anderen Muskeln erhöhte galvanische Erregbarkeit. Diese zuweilen von einer Steigerung der mechanischen Erregbarkeit begleitete quantitative Entartungsreaction wird aber nicht selten vermisst, während die qualitative Entartungsreaction sich allemal nachweisen lässt: die Zuckungen sind langsamer als die normalen blitzschnellen, werden stärker, je mehr Muskelsubstanz sich im Bereiche der grössten Stromesdichte befindet, also meist, je näher die Elektrode der Sehne steht, während im normalen Verhältniss die Zuckungen um so stärker werden, je näher der Eintrittsstelle des Nerven die Elektrode applicirt ist; dann verändert sich das Zuckungsgesetz, indem die AnSZ zuerst ebenso stark, endlich sogar stärker wird als die KSZ. Wenn die erhöhte galvanische Reaction also überhaupt vorhanden war, so verschwindet sie nach einigen Wochen, so dass im weiteren Verlaufe und in der Mehrzahl der überhaupt zur Untersuchung gelangenden Fälle von Bleilähmung lediglich die qualitative, meist sogar herabgesetzte Entartungsreaction zur Beobachtung kommt. Ihr Nachweis erfordert zur Vermeidung der von Stromschleifen herrührenden Zuckungen der Antagonisten dann eine labile, von den üblichen metallischen Stromschliessungen abweichende Applicationsmethode. Diese Entartungsreaction geht bei gutartigem Verlaufe erst lange Zeit nach der vollständigen functionellen Wiederherstellung allmälig in die normale Reaction über oder klingt in schweren unheilbaren Fällen mit den letzten Spuren der qualitativen Entartungsreaction (schwache AnSZ) der dann auf's Aeusserste abgemagerten Muskeln aus.

Die Entartungsreaction (träge Zuckung bei galvanischer Reizung, Ueberwiegen der AnSZ) beschränkt sich aber nicht immer auf die paralytischen Muskeln, sondern wird, wenn auch nicht gerade häufig, an nur paretischen oder anscheinend normal fungirenden Muskeln beobachtet, deren Nervenerregbarkeit und directe faradische Erregbarkeit herabgesetzt (ERB [16]), BERNHARDT [17]), BUZZARD [18]) oder selbst aufgehoben ist (KAHLER und PICK [19]), KAST [20]). Diese partielle oder complete Entartungsreaction bedingt übrigens keineswegs späteren Eintritt der Lähmung, sondern kann sich ohne diesen ausgleichen. Auch die derartig afficirten Muskeln zeigen eine gewisse analoge Gesetzmässigkeit der Localisation (BERNHARDT [17]), KAHLER und PICK [19]).

Atrophie. In innigem Zusammenhange mit den Alterationen der elektrischen Erregbarkeit bildet sich in den mit den Zeichen der Entartungsreaction behafteten Muskeln partielle, durch deutliche Abflachung derselben charakterisirte Atrophie (Amyotrophie) aus, welche jedoch der Lähmung und dem Verluste der faradischen Erregbarkeit erst nachfolgt und die Bleilähmung so als degenerativ-atrophische oder amyotrophische Lähmung kennzeichnet. Diese Atrophie erreicht namentlich in chronischen progressiven Fällen oft sehr hohe Grade, so dass am Rücken der Vorderarme tiefe Gruben zwischen den Vorderarmknochen bestehen und die Epiphysen stark hervortreten. In leichteren Fällen gutartigen Verlaufs kann aber Wiederherstellung der Function eintreten, ohne dass überhaupt eine deutliche Atrophie zu Stande gekommen ist.

Fibrilläre Zuckungen der atrophischen Muskeln werden selten beobachtet.

Gelegentlich wird aber auch reine Atrophie einzelner Muskeln ohne vorausgegangene Lähmung als Complication der Bleilähmung beobachtet (EISENLOHR [21]), ebenso wie echte progressive Muskelatrophie bei Saturnismus vorkommt (VULPIAN [22]). Häufig geht Tremor dem Eintritt der Lähmung

voraus und soll sich, was ich nicht bestätigen kann, während der Heilung wieder einstellen (TANQUEREL [4]).

Die Sensibilität bleibt in der Regel intact. Wenigstens gehört gelegentlich vorkommende Sensibilitätsstörung *(Anaesthesia saturnina)* nicht zum gewöhnlichen Habitus der Bleilähmung.

Die Reflexerregbarkeit ist insofern beeinträchtigt, als sowohl die Hautreflexe als die Sehnenphänomene in den paralytischen und ihrer Nervenerregbarkeit verlustigen Muskeln aufgehoben sind. Eigenthümliche, bei galvanischer Reizung des Nackens vermöge bestimmter Anordnungen (Anode in der Nackenzone, besonders in der *Fossa mastoidea*, Kathode in der Rückenzone bis zum Lendentheil herab) in den gelähmten Muskeln auftretende sogenannte diplegische Zuckungen (R. REMAK) [23]) gelten als in ihrem Wesen noch nicht genügend erklärte Reflexanomalien.

Nicht constante Begleiterscheinungen sind Ernährungsstörungen der Sehnenscheiden und Gelenke, deren Bedeutung als trophische Störungen noch immer nicht ganz sichergestellt ist. Am Rücken des Handgelenks bilden sich zuweilen etwa 2 bis 3 Monate nach Eintritt der Lähmung meist subacut spindelförmige Anschwellungen der Sehnenscheiden der Fingerextensoren (TANQUEREL [4]), GUBLER [24]) u. A.), welche übrigens auch bei Hemiplegien und atrophischen Spinallähmungen vorkommen und möglicherweise nur auf eine durch mechanische Momente angeregte hyperplastische Sehnenscheidenentzündung zurückzuführen sind. Seltener beobachtet man, auch abgesehen von den in Folge der Lähmung auftretenden Subluxationen der Epiphysen, schmerzlose Auftreibungen derselben, besonders der unteren Epiphysen der Metacarpalknochen (R. REMAK [25]), M. ROSENTHAL [26]) u. A.), welche in gleicher Weise bei progressiver Muskelatrophie und bei chronischer atrophischer Spinallähmung (E. REMAK) [14]) vorkommen.

Bleilähmungen der Unterextremitäten hat TANQUEREL [4]) gegenüber 97 Oberextremitätenfällen nur 15mal beobachtet, darunter nur 5mal auf dieselben beschränkt. Die Mehrzahl dieser Fälle besserte sich aber so auffallend schnell unter der Behandlung, dass es sich um amyotrophische Lähmungen nicht gehandelt haben kann, sondern um vorübergehende, namentlich im Bereiche des Iliopsoas und *Extensor quadriceps* auftretende Paresen. Die den amyotrophischen Lähmungen der Oberextremitäten entsprechenden partiellen Lähmungen der Unterextremitäten sind sehr viel seltener, als nach dem für ihr gegenseitiges Vorkommen von ROMBERG [27]) angegebenen Verhältniss von 6:1. Sie beginnen mit Vorliebe in den den äusseren Fussrand hebenden Muskeln *(Mm. peronei)*, befallen alsdann die *Mm. extensores digitorum*, verschonen in diesen Fällen den *M. tibialis anticus*, welcher im Nervengebiete des *N. peroneus* am Unterschenkel vielleicht eine ähnliche Rolle spielt, wie im Radialisgebiete des Vorderarms der *Supinator longus* (E. REMAK [15]). Gelegentlich kommt aber auch degenerative Lähmung des *Tibialis anticus* vor bei Integrität der übrigen Peroneusmuskulatur, wohl meist mit Lähmung der Wadenmuskeln (F. MÜLLER [28]), E. REMAK [29]). Die elektrische Erregbarkeit verhält sich analog den Oberextremitätenlähmungen, so dass also auch hier bei elektrischer Reizung des Nervenstammes die gelähmten Muskeln ausfallen, welche ihrerseits Entartungsreaction aufweisen.

Die Atrophie pflegt nicht so auffallend zu sein wie die an den Vorderarmen, dagegen wird durch Lähmung der *Mm. peronei* eine deutliche Deformität *(Pes equinovarus)* bedingt.

Wenn schon die Bleilähmungen der Unterextremitäten in der Regel Theilerscheinung generalisirter Bleilähmungen sind, so gilt dies ganz ausschliesslich für die sehr seltenen partiellen Rumpflähmungen, welche von DUCHENNE [5]) in den *Mm. intercostales* und im Diaphragma beobachtet wurden.

2. Als generalisirte Bleilähmungen bezeichnet man auf Grund des Saturnismus zuweilen im Anschluss an eine andere schwere Bleikrankheit,

besonders auch an *Encephalopathia saturnina,* zuweilen auch unter hohem Fieber (RENAUT [30]) auftretende, über sämmtliche Extremitäten, selten auch über einzelne Rumpfmuskeln, niemals jedoch über andere cerebrale Nervenbezirke als höchstens die Kehlkopfmuskeln verbreitete motorische Lähmungen mit rapide sich entwickelnder amyotrophischer Degeneration der schwerer afficirten Muskeln. Während einzelne Muskeln ihre Erregbarkeit bewahren und nach relativ kurzer Zeit wieder bewegungsfähig werden, bleibt in anderen für längere Zeit die Lähmung definitiv und tritt Atrophie mit den geschilderten elektrischen Degenerationszeichen ein. Dabei schliesst sich die specielle Localisation letzterer schwerer erkrankter Muskeln durchaus an die Typen der chronischen partiellen Bleilähmung an, so zwar, dass vorzugsweise die Extensoren am Vorderarm und Unterschenkel erkranken und hier wieder gewisse Muskeln mit Vorliebe, während andere von demselben Nervenstamme versorgte *(Abductor pollicis longus, Supinatores, Tibialis anticus)* verschont bleiben, wofern nicht die ihnen functionell zugehörigen Muskeln ebenfalls schwerer Erkrankung unterlegen sind. Die Sensibilität bleibt auch bei den generalisirten Bleilähmungen in der Regel intact. Niemals treten Decubitus und Störungen der Urin- und Stuhlentleerung auf.

Die Diagnose der Bleilähmung bietet bei deutlichem Bleisaume des Zahnfleisches, bei complicirender *Anaemia saturnina,* bei unzweifelhaften anamnestischen Momenten des Handwerks oder der sonstigen toxischen Einwirkung, besonders aber bei bereits voraufgegangenen anderen Bleikrankheiten (Kolik, Arthralgie) keine Schwierigkeit. Aber auch, wenn diese Hilfsmittel fehlen, ist die typische partielle Bleilähmung so gut charakterisirt, dass eine Verwechslung mit peripherischen Radialisparalysen nur bei oberflächlicher Untersuchung möglich ist. Namentlich unterscheiden sich die gewöhnlichen, gelegentlich auch bei Bleiarbeitern vorkommenden Drucklähmungen des *N. radialis* dadurch, dass bei der gewöhnlichen Localisation dieses Druckes an der Umschlagsstelle des Radialis um den Oberarm alle von diesem Nerven versorgten Vorderarmmuskeln, die Supinatoren einbegriffen, gelähmt sind, und ferner die Nerven- und Muskelerregbarkeit unterhalb der Druckstelle meistens normal bleibt (vergl. Radialislähmung). Schwieriger kann die Unterscheidung sein, wenn eine Läsion den Radialis unterhalb des Abganges der Supinatorenäste getroffen hat, welche eine schwere peripherische Lähmung mit ihren der Bleilähmung identischen elektrischen Erscheinungen hervorgerufen hat. Aber auch dann wird der Nachweis der Läsion, z. B. in einem von mir beobachteten Falle eine schief geheilte Fractur des Halses des Radiuskopfes oder Abweichungen von der typischen Localisation (Betheiligung des *Abductor pollicis longus* u. s. w. beispielsweise auch bei den neuerdings in Folge von subcutaner Aetherinjection in die Vorderarmstreckseiten beobachteten partiellen Radialisparalysen (E. REMAK [31]) die Differentialdiagnose ermöglichen. Dagegen können aber namentlich ausgedehntere und besonders generalisirte Bleilähmungen eine frappante Uebereinstimmung mit den ohne toxische Veranlassung auftretenden, meist auf eine acute oder chronische Poliomyelitis zurückzuführenden atrophischen Spinallähmungen zeigen, indem Beobachtungen von E. REMAK [14]), [15]), BERNHARDT [32]), ERB [33]), ADAMKIEWICZ [34]) gelehrt haben, dass eine auffallende Uebereinstimmung der Localisation dieser und der saturninen Lähmungen besteht. In der That kann zuweilen die Differentialdiagnose nur mit Berücksichtigung der Anamnese und der Begleiterscheinungen gestellt werden.

Der Verlauf und die Prognose der Bleilähmungen hängen wesentlich davon ab, ob die toxische Schädlichkeit noch fortwirkt oder rechtzeitig vermieden wird. In den professionellen Erkrankungsfällen verfallen die Arbeiter meist dadurch chronischer unheilbarer Lähmung, dass nach dem Rückgange der die Gebrauchsfähigkeit der Hände am meisten beeinträchtigenden absoluten Paralyse der Handgelenksstrecker sie die Arbeit alsbald wieder aufnehmen und dadurch nach nicht langer Zeit Rückfälle oder vielmehr weitere Ausdehnung der Bleilähmung sich zuziehen, indem Individuen, welche bereits Lähmungserscheinungen

gehabt haben, für dieselben bei weiterer Bleiwirkung besonders disponirt sind. Indessen sind auch Recidive beobachtet worden, wenn nachweisbar eine erneute Berührung mit Blei nicht stattgefunden hat (von TANQUEREL [4]) noch nach 9 Jahren). Obgleich nun bei fortgesetzter Bleiwirkung Lähmung und Atrophie bis zu völliger Hilflosigkeit zunehmen können, führt die Bleilähmung doch nur in den allerseltensten, kaum je unzweifelhaft beobachteten Fällen durch Betheiligung der Athemmuskeln zum Tode, welcher bei Bleikachexie leicht durch intercurrente Krankheiten herbeigeführt wird.

Bei Vermeidung der toxischen Schädlichkeit ist die Bleilähmung zwar eine langwierige, aber heilbare Affection. Je frischer die Lähmung ist, desto grösser ist die Aussicht auf Wiederherstellung, je chronischer sie entstanden ist und je älter sie ist, desto geringer. Während die nur von Lähmung ohne Amyotrophie befallenen Muskeln bald ihre Function wiedergewinnen, erfolgt die Wiederherstellung der entarteten Muskeln nur langsam, meist erst nach Monaten, und zwar in der Reihenfolge, dass die zuletzt erkrankten Muskeln zuerst wieder bewegungsfähig werden. Selbstverständlich hängt also die Dauer der Erkrankung auch wesentlich von ihrer Ausbreitung ab.

Pathologische Anatomie.

An den gelähmten Muskeln sind myositische Alterationen von älteren und neueren Beobachtern regelmässig festgestellt worden. Makroskopisch sind sie atrophisch, von schmutzig mattgrauer oder blassgelblicher Färbung und mürber Consistenz. Mikroskopisch sind die Muskelfibrillen stark verschmälert, zum Theil die Sarcolemmschläuche leer, die vorhandenen sehr blass mit undeutlicher Querstreifung, während die Muskelkerne stark vermehrt sind. Dabei besteht Wucherung des interstitiellen wellenförmigen Bindegewebes, welches zum Theil mit Fett erfüllt, namentlich in älteren Fällen die Muskelsubstanz stellenweise ganz ersetzt. Aber auch in den makroskopisch noch nicht deutlich veränderten, innerhalb des Lebens nicht gelähmten sämmtlichen Körpermuskeln hat in einem Falle FRIEDLÄNDER [35]) Verschmälerung der Mukelfasern mit Kernvermehrung und zum Theil körnig-fettiger Metamorphose der contractilen Substanz beschrieben.

Ebenso sind an den peripherischen Nerven degenerativ-neuritische Befunde neuerdings ganz constant erhoben worden. Die stets in den Muskelästen der gelähmten Muskeln am intensivsten ausgeprägten, regelmässig bis in den Stamm des *N. radialis* zu verfolgenden, weiter aufwärts im Plexus aber meist nicht mehr zu entdeckenden mikroskopischen Veränderungen bestanden in Zerklüftung der Markscheiden, theilweisem Fehlen des Axencylinders, Vermehrung der Kerne der SCHWANN'schen Scheiden und des Neurilemms (LANCÉRAUX [36]), GOMBAULT [37]), FRIEDLÄNDER [35]), MAYOR [38]), EISENLOHR [39]), DÉJERINE [40]), v. MONAKOW [41]), ZUNKER [42]), MORITZ [43]), DUPLAIX et LEJARD [44]). Die seinerzeit von WESTPHAL [45]) als Regenerationsbefund gedeutete, von ihm beschriebene gruppenweise Anordnung zahlreicher feinster Nervenfasern innerhalb einer SCHWANN'schen Scheide auf Querschnitten des *N. radialis* ist wahrscheinlich nur eine Steigerung auch physiologischer Verhältnisse (WESTPHAL) [46]).

Gegenüber diesen positiven peripherischen Befunden wurden an den vorderen Rückenmarkswurzeln der entsprechenden Cervicalnerven verhältnissmässig geringfügigere Veränderungen (körnige Entartung der Markscheiden, Atrophie des Axencylinders, Vermehrung der schmalen Nervenfasern) nur seltener beschrieben (LANCÉRAUX [36]), VULPIAN [47]), FRIEDLÄNDER [35]), ZUNKER [42]), DÉJERINE [40]), DUPLAIX [44]).

Am Rückenmark, besonders auch in den grauen Vordersäulen und ihren multipolaren Ganglienzellen der Cervicalanschwellung wurden auch mikroskopische Veränderungen, selbst bei genauester Untersuchung geübter Forscher, vielfach vermisst (LANCÉRAUX [36]), GOMBAULT [37]), WESTPHAL [45]), CHARCOT [48]), FRIEDLÄNDER [35]), EISENLOHR [39]), DRESCHFELD [43]), DUPLAIX [44]). Indessen mehren sich in den letzten Jahren die positiven Angaben über Gewebsveränderungen der

vorderen grauen Substanz, indem zuerst von VULPIAN[47]) colloide Degeneration und Atrophie einzelner Ganglienzellen mit Kernwucherung, von v. MONAKOW[41]) mit Gefässalterationen verbundene Ganglienzellenatrophie des mittleren Kerns der Vordersäulen von der Höhe des Ursprungs des 6. bis zu der des 8. Cervicalnervenpaares, von ZUNKER[42]) allerdings regellose, nicht gerade in der Cervicalanschwellung besonders ausgeprägte Verkleinerung der Ganglienzellen, von OELLER[49]) Erweichungsherde der grauen Substanz mit Atrophie und Vacuolenbildung der Ganglienzellen in den mittleren Partien der Vorderhörner in der Ausdehnung vom 5. bis 8. Cervicalnervenaustritt beschrieben wurden. In einem von mir[29]) früher beschriebenen, später noch fortgeschrittenen Falle von typischer Bleilähmung der oberen und unteren Extremitäten hat die auf der WESTPHAL'schen Nervenklinik von OPPENHEIM erhobene und noch zu veröffentlichende mikroskopische Untersuchung nach mir gütigst gewährter Einsicht der Präparate hochgradige Veränderungen der grauen Vordersäulen der Hals- und Lendenanschwellung ergeben, indem auf vielen Querschnitten die Ganglienzellen ganz geschwunden sind, oder nur ganz verkümmerte fortsatzlose Zellkörper restiren.

Pathogenese.

Während nur von wenigen Autoren eine primäre muskuläre Erkrankung behauptet wird (HENLE, HITZIG[50]), HARNACK[51]), FRIEDLÄNDER[35]), ist die Mehrzahl der mit den elektrodiagnostischen und pathologisch-anatomischen Befunden besser zu vereinbarenden Ansicht, dass die Bleilähmung eine neurotische Lähmung ist. Aber auch unter diesen schwebt der Streit noch, ob die vorhandene degenerative Neuritis primär ist (WESTPHAL[45]), CHARCOT[48]), LEYDEN[52]), EISENLOHR[39]), JOFFROY[53]), ZUNKER[42]), MORITZ[43]), DUPLAIX[44]), F. SCHULTZE[54]), oder erst secundär durch spinale, in den grauen Vordersäulen localisirte Veränderungen inducirt wird (ERB[33]), E. REMAK[14]), BERNHARDT[32]), VULPIAN[47]), DÉJERINE[40]), ADAMKIEWICZ[34]), v. MONAKOW[41]), DE WATTEVILLE[55]), OELLER[49]).

Auch chemische und experimentelle Untersuchungen haben nicht vermocht, diese Fragen zu entscheiden. Den von GUSSEROW[56]) behaupteten überwiegenden Bleigehalt der quergestreiften Muskeln gegenüber den Centralorganen haben HEUBEL'S[57]) Untersuchungen nicht bestätigt, nach welchen bei Berücksichtigung des relativen Bleigehalts gleicher Gewichtstheile Nerven- und Muskelsubstanz die Nervensubstanz in der Reihenfolge der bei Saturnismus bleihaltigen Organe eine sehr hohe, die Muskelsubstanz eine niedrige Stufe einnimmt. Uebrigens vermochte v. WYSS[58]) neuerdings überhaupt nicht eine Scala des Bleigehalts der verschiedenen Organe aufzustellen. Von BERNHARDT[59]) angestellte Versuche, die Prädilection der Erkrankung gewisser Muskeln durch einen grösseren Bleigehalt oder eine grössere Aufnahmefähigkeit derselben für Blei zu erklären, waren gleichfalls ergebnisslos.

Ebensowenig ist es auf experimentellem Wege bisher trotz vielfacher Versuche (TANQUEREL[4]), MITSCHERLICH, GUSSEROW[56]), HITZIG[50]), HEUBEL[57]), GOMBAULT[60]), RUD. MAIER[61]) gelungen, den Bleilähmungen des Menschen analoge typische partielle Bleilähmung durch chronische Bleivergiftung bei Thieren zu produciren. Auch MASON'S[62]) Befund von Paraplegie mit Entartungsreaction bei in Lösungen von *Plumbum aceticum* eingesetzten Fröschen hat KAST[20]) als irrthümlich erwiesen. Dagegen hat HARNACK[51]) bei Fröschen und Kaninchen durch intravenöse und subcutane Injection von essigsaurem Bleitriäthyl acute totale und letale Lähmungen erzeugt, welche er von der Bleiwirkung abhängig macht. Bei diesen beobachtete er Aufhebung der faradischen Reizbarkeit der Muskeln und Nerven und schliesst aus diesem Befunde auf eine primäre Vergiftung der Muskeln, weil zu keiner Zeit sich durch directe Muskelreizung eine bessere Contraction erzielen liess als durch Nervenreizung. Wenn schon die Berechtigung dieses Schlusses auch bei dem Fehlen der galvanischen Untersuchung dahingestellt bleiben musste, zumal gegenüber dieser Auffassung des Bleis als primären Muskelgiftes HARNACK[51]) selbst alle anderen Intoxicationserscheinungen (Krämpfe, Chorea,

profuse Durchfälle) von Bleivergiftung der nervösen Centralorgane selbst abhängig macht, so hat v. WYSS[58]) eine muskellähmende Wirkung dadurch direct ausgeschlossen, dass er an Extremitäten mit abgesperrter Blutzufuhr genau denselben Ablauf der Erregbarkeitsverhältnisse beobachtete. Jedenfalls war es aber unzulässig, Befunde acuter totaler Intoxicationslähmungen auf die partiellen chronischen Bleilähmungen des Menschen zu übertragen. Diese verhalten sich nach der gegebenen ausführlichen Beschreibung genau so wie alle amyotrophischen Lähmungen, welche durch degenerative Neuritis, sei es primär peripherischen oder primär centralen (poliomyelitischen) Ursprungs (atrophische Spinallähmung), veranlasst sind. Wenn darnach die neurotische Natur der Bleilähmung unzweifelhaft ist, so vermag die Annahme einer primären oder auch nach FRIEDLÄNDER[35]) einer durch primäre myositische Veränderungen erst secundär inducirten degenerativen Neuritis nicht die typische Localisation zu erklären. Diese hat vorzüglich gedrängt zur Annahme spinaler, durch neuere Untersuchungen mehrfach bestätigter Veränderungen, indem die specielle Localisation unzweifelhafter atrophischer Spinallähmungen nicht toxischer Aetiologie mit derjenigen der Bleilähmung bis in die Details übereinstimmt, wofern die betreffenden Muskelprovinzen überhaupt afficirt sind (vergl. Spinallähmung). Die räthselhafte Verschonung einzelner Muskeln eines Nervengebietes habe ich[15]) sowohl bei der Poliomyelitis als der Bleilähmung daraus erklärt, dass die multipolaren Ganglienzellen der Vorderhörner typisch nach gewissen functionellen Gruppen so gelagert sind, dass bei circumscripter Erkrankung gewisser Stellen immer nur bestimmte, von der peripherischen Nervenverbreitung unabhängige Muskeln in bestimmter Reihenfolge erkranken können. Die fast regelmässige Integrität der Supinatoren würde z. B. davon abhängen, dass ihre motorischen Ganglienzellen abgesondert von den, den übrigen vom Radialis versorgten, im „Vorderarmtypus“ der Lähmung afficirten Muskeln, zugehörigen Ganglienzellen liegen zusammen mit den dem *Biceps* und *Brachialis internus* zugehörigen, deren seltene Erkrankung den „Oberarmtypus“ der Lähmung bildet. Räthselhaft bleibt aber freilich immer noch, warum gerade bestimmte Kernregionen der Cervicalanschwellung des Rückenmarks (vielleicht mittlerer Kern der Vordersäulen in der Höhe vom 5. bis 8. Cervicalnerv) immer wieder erkranken, wenn auch die Beobachtung, dass vorzugsweise Anstrengung gewisser Muskelgruppen ihre Erkrankung begünstigt, zur Aufklärung dieses Verhaltens bei der auch sonst gemachten Erfahrung beitragen dürfte, dass die Streckseiten der Extremitäten weniger widerstandsfähig sind (FISCHER).[63]) Sind doch aber auch die Versuche der Anhänger der peripherischen Pathogenese der Bleilähmung, durch anatomische Anordnungen der Vorderarmgefässe (Venen oder Arterien) die typische Localisation und Reihenfolge derselben zu erklären (HITZIG[50]), BÄRWINKEL[64]), als gescheitert zu betrachten und von ihren Begründern selbst verlassen. Wenn also auch die vorliegenden spinalen Befunde noch spärlich sind und von den Anhängern der peripherischen Pathogenese als secundärer Natur betrachtet werden, so drängt doch die klinische Erscheinung der Bleilähmung unweigerlich zur Annahme circumscripter, bei ihrer Ausgleichsfähigkeit jedenfalls nicht immer destructiver, nach einer Hypothese von DE WATTEVILLE[55]) und ERB[65]) möglicherweise sogar nur functioneller Läsionen der grauen Vorderhörner des Rückenmarks, von denen die degenerativen Alterationen der motorischen Nerven abhängen, auch wenn dieselben, in der Peripherie am stärksten ausgebildet, weiter aufwärts sich nicht mehr nachweisen lassen (GOMBAULT[60]), ERB)[65]). Diese Pathogenese steht schliesslich auch mit allen positiven, gelegentlich an allen in Betracht kommenden Stellen (Rückenmark, Vorderwurzeln, Plexus, Nerven, Muskeln) constatirten pathologisch-anatomischen Befunden im Einklang. Ueberdies haben VULPIAN[47]) nach chronischer experimenteller Bleiintoxication bei Hunden destructive Alterationen der multipolaren Ganglienzellen, GOMBAULT[60]) bei Meerschweinchen Vacuolenbildung derselben und periaxiale Neuritis, N. POPOW[66]) bei acuterer Vergiftung von Meerschweinchen und Hunden

Gefässalterationen der grauen Substanz, trübe Schwellung und Vacuolenbildung der Ganglienzellen ohne peripherische Veränderungen constatirt.

Prophylaxe und Therapie.

Dieselben fallen in der Vermeidung und der Unschädlichmachung der toxischen Einwirkungen, sowie in den Versuchen, die Ausscheidung des Bleis zu beschleunigen, mit der Therapie des Saturnismus überhaupt zusammen. In ersterer Rücksicht ist die volle Entsagung von der Bleiarbeit wünschenswerth, aber selten durchführbar. Da für das Eintreten der Bleilähmung besonders einseitige Anstrengung gewisser Muskeln begünstigend wirkt, ist neben den übrigen Schutzmassregeln auch Abwechslung der Beschäftigung (Verwendung in Fabriken) zu empfehlen. Zur Beförderung der Ausscheidung des Bleis werden von äusserlichen Mitteln Bäder, besonders Dampfbäder und Schwefelbäder, aber auch hydriatisches Verfahren, von inneren Jodkalium angewendet. Letzteres Medicament wird auch als Prophylacticum empfohlen (MELSENS [67]), MICHEL [68]), FAURE [69]) u. A.), soll aber bei verlängertem Gebrauch die Gefahr der von THOMSON [70]) als Jodplumbismus bezeichneten combinirten Jod-Bleivergiftung (Prostration, Fieber, Conjunctivitis, Pustelausschlag) bieten. Ob bei ausgebildeter Lähmung Jodkaliumgebrauch ihre Heilung beschleunigt, ist zweifelhaft, da Bleilähmungen zwar unter seinem alleinigen Gebrauch heilen (JACOBS [71]), aber auch ohne jede Therapie.

Zur directen Behandlung der Lähmungserscheinungen wird von inneren Mitteln das Strychnin seit langer Zeit (TANQUEREL [4]), ROMBERG [27]) u. A.) angewendet, neuerdings wohl nur noch intern oder subcutan, früher auch endermatisch. Obgleich die Wirksamkeit dieses sehr differenten Mittels sowohl theoretisch als praktisch höchst zweifelhaft ist, wurde dasselbe neuerdings wieder von M. ROSENTHAL [72]) zu hypodermatischer Anwendung von 2—5 Mgr. jeden zweiten Tag empfohlen.

Von äusseren Mitteln hat sich, abgesehen von allerlei Einreibungen zweifelhaftester Wirkung, die schon von DE HAËN gerühmte Elektricität in ihren verschiedenen Formen (Inductionsstrom und Galvanismus) als wirksamstes Heilmittel behauptet. Der faradische (inducirte) Strom wird von DUCHENNE [5]) und seinen Anhängern, der galvanische seit R. REMAK [73]) bevorzugt. Bei dem äusserst langsamen Fortschritt, welchen die Besserung der Bleilähmungserscheinungen in der Regel unter jeder Behandlung zu machen pflegt, so dass auch DUCHENNE [5]) 30—100 Sitzungen zur Heilung für nothwendig erklärt, ist es sehr schwierig, über die absolute Superiorität des einen oder anderen Stromes eine Entscheidung zu fällen. Jedenfalls sind aber die unmittelbaren erfrischenden, namentlich den nicht schwerer amyotrophischer Lähmung anheimgefallenen Muskeln zu Gute kommenden Wirkungen des constanten Stromes ungleich bedeutender, als die des inducirten. Dagegen ist es sehr unwahrscheinlich, dass die dem galvanischen Strome eigenthümlichen Entartungszuckungen irgend einen curativen Effect haben. Vielmehr scheint die stabile und vorsichtig labile Application mittelstarker Ströme auf die afficirten Nerven- und Muskelgebiete am wirksamsten. Mit Rücksicht auf die wahrscheinlich der Bleilähmung zu Grunde liegenden spinalen Veränderungen ist ferner behufs directer oder indirecter, sogenannter katalytischer Wirkungen auf die Erkrankungsherde die Galvanisation des Halsmarks oder auch die sogenannte Sympathicusgalvanisation indicirt, ohne dass es möglich wäre, die Wirksamkeit dieses Verfahrens bei dem eminent chronischen Verlaufe zu beurtheilen.

Literatur: [1]) O. Berger, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 11 und 12. — [2]) Raymond, Gaz. méd. de Paris. 1876, pag. 351. — [3]) Béhier, Gaz. des hôp. 1875, pag. 185. — [4]) Tanquerel des Planches, *Traité des maladies de plomb*. 1839. — [5]) Duchenne, *Électrisation localisée* 3. édit. 1872, pag. 671. — [6]) A. Eulenburg, Deutsches Archiv für klin. Med. 1867, IV, pag. 506. — [7]) Erb, Ebenda. 1868, IV, pag. 242. — [8]) Richardson, Boston med. and surg. Journ. 1877, pag. 379. — [9]) Manouvriez, Gaz. des hôp. 1874, pag. 290. — [10]) Mackenzie, Die Krankheiten des Halses u. s. w. 1880. — [11]) Sajous, Arch. of Laryngology. 1. Jan. 1882. — [12]) O. Seifert, Berliner klin. Wochenschr. 1884, pag. 555. — [13]) Schech, Monatschr. f. Ohrenheilk. u. s. w. 1883, Nr. 8. — [14]) E. Remak,

Ueber die Localisation atrophischer Spinallähmungen und spinaler Muskelatrophien. Berlin 1879 und Archiv für Psych. IX, pag. 510 u. ff. — [15]) E. Remak, Zur Pathogenese der Bleilähmungen Archiv für Psych. 1875, VI, pag. 1 u. ff. — [16]) Erb, Ein Fall von Bleilähmung. Archiv für Psych. 1875, V, pag. 445. — [17]) Bernhardt, Berliner klinische Wochenschr. 1878, Nr. 18 und 19. — [18]) Buzzard, Brain 1878, I, pag. 121. — [19]) Kahler und Pick, Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Centralnervensystems. Leipzig 1879, pag. 131 u. ff. — [20]) Kast, Centralbl. für Nervenheilk. 1880, Nr. 8, pag. 137. — [21]) Eisenlohr, Archiv für Psych. 1878, VIII, pag. 377. — [22]) Vulpian, Clinique méd. de l'hôpital de la Charité. 1879, pag. 727. — [23]) R. Remak, *Application du courant constant galvanique au traitement des névroses.* Paris 1865. — [24] Gubler, Union médicale, 1868, pag. 78—80. — [25]) R. Remak, Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilk. 1862, pag. 5 u. 34. Ebenda. 1863, pag. 194. Allgem. med. Centralzeitung. 1863, pag. 153 — [26]) M. Rosenthal, Klinik der Nervenkrankh. 1875, 2. Aufl., pag. 800. — [27]) Romberg, Lehrbuch der Nervenkrankh. 1853, 3. Aufl., pag. 898. — [28]) F. Müller, Die acute atrophische Spinallähmung der Erwachsenen. 1880, pag. 66 — [29]) E. Remak, Zur Localisation saturniner Lähmungen der Unterextremitäten. Neurol. Centralbl. 1882, Nr. 7. — [30]) Renaut, Gaz. méd. 1878, pag. 394. — [31]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 5, pag. 76. — [32]) M. Bernhardt, Archiv für Psych. 1877, VII, pag. 325. Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 19. Deutsches Archiv für klin. Med. 1878, XXII, pag. 365. — [33]) Erb, Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. 1876, 2. Aufl., pag. 514. Krankheiten des Rückenmarks. 1878, 2. Aufl., pag. 720 — [34]) Adamkiewicz, Charité-Annalen. 1879, IV. Jahrg. — [35]) C. Friedländer, Virchow's Archiv. 1879, LXXV, pag. 24. — [36]) Lancéraux, Gaz. méd. 1862, pag. 709. — [37]) Gombault, Archives de phys. 1873, pag. 592. — [38]) Mayor, Gaz. méd. 1877, Nr. 19. — [39]) C. Eisenlohr, Centralbl. für Nervenheilkunde. 1879, pag. 100. Deutsches Archiv für klin. Med. 1880, XXVI, pag. 543. — [40]) Déjerine, Gaz. méd. 1879, Nr. 12. — [41]) v. Monakow, Archiv für Psych. und Nervenkrankh. 1879, X, pag. 495. — [42]) E. Zunker, Zeitschr. für klin. Med. 1880, I, pag. 496. — [43]) Moritz, Journal of anatomy and physiol. normal and pathol. 1881, XV, pag. 78 und 87. — [44]) Duplaix et Lejard, Arch. gén. de Méd. Nov. 1883. — [45]) C. Westphal, Archiv für Psych. 1874, IV, pag 776. — [46]) C. Westphal, Archiv für Psych. 1876, VI, pag. 802. — [47]) Vulpian, *Leçons sur les maladies du système nerveux.* 1879, II, pag. 158. — [48]) Charcot, *Leçons sur les maladies du système nerveux.* 1877, II, pag. 267. — [49]) Oeller, Zur pathologischen Anatomie der Bleilähmung. München 1883. — [50]) Hitzig, Studien über Bleivergiftung. 1868 — [51]) Harnack, Archiv für experim. Pathol. 1879, IX. — [52]) Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. 1876, II, pag. 293 und 475. — [53]) Joffroy, Arch. de physiol. 1879, pag. 172. — [54]) F. Schultze, Verhandl. des Congresses für innere Medicin. Dritter Congress. 1884, pag. 139. — [55]) A. de Watteville, *The pathogeny of lead-paralysis.* Lancet 1880. — [56]) Gusserow, Virchow's Archiv. 1861, XXI, pag. 443. — [57]) Heubel, Pathogenese und Symptome der chronischen Bleivergiftung. Berlin 1871. — [58]) H. v. Wyss, Virchow's Archiv. 1883, XCII, pag. 193—206. — [59]) M. Bernhardt, Archiv für Psych. 1874, IV, pag. 620 — [60]) M. Gombault, Arch. de Neurologie. 1880—1881, I, pag 13 bis 31 und 189. — [61]) Rud. Maier, Virchow's Archiv. 1882, XC, pag. 457. — [62]) John J. Mason, Amer. Journ. of med. scienc. July 1877, pag. 36. — [63]) Fischer, Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. 1877. VIII. — [64]) Bärwinkel, Schmidt's Jahrb. 1868, pag. 118. — [65]) Erb, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 481. — [66]) N. Popow, Petersburger med. Wochenschr. 1881, Nr. 36, pag. 312. Virchow's Archiv. 1883, XCIII, pag. 351. — [67]) Melsens, *Mémoire sur l'emploi etc.* Bruxelles 1865. — [68]) Michel, Union méd. 1867, pag 142. — [69]) Faure, Compt. rend. 1876, LXXXIII, 19, pag. 852. — [70]) Thompson, British med. Journ. 1871, pag. 362. — [71]) Jacobs, Compt. rend. 1876, LXXXIII, 23, pag. 382. Gaz. des hôp. 1877, pag. 134. — [72]) M. Rosenthal, Diagnostik und Therapie der Rückenmarkskrankheiten. 1884, pag. 156. — [73]) R. Remak, Galvanotherapie etc. 1858.

E. Remak.

Blennorrhagie, Blennorrhoe βλέννα Schleim und ῥήγνυμι ich breche, ῥέω ich fliesse), Schleimfluss; krankhaft vermehrte Absonderung der Schleimhäute, besonders mit schleimig eitriger Beschaffenheit des Secretes.

Blepharadenitis, *Blepharitis ciliaris*, nennt man die Entzündung der Lidränder, und zwar der Haut derselben, sowie der Haarbälge der Cilien und ihrer Talgdrüsen (Zeiss'sche Drüsen). Es sind verschiedene Processe, die unter diesem Namen zusammengefasst werden und es lassen sich vorzugsweise folgende Formen unterscheiden:

a) Die Lidränder sind in ihrer ganzen Länge geröthet, nicht oder nur wenig geschwellt; an der Basis der Cilien sind in verschieden grosser, oft bedeutender Menge kleine Epidermisschüppchen angehäuft, manchmal mit vertrocknetem Secrete vermischt. Entfernt man diese durch Reiben mit einem Läppchen oder durch

Streifen, z. B. mit dem Fingernagel, so findet man die Haut darunter meist lebhaft geröthet, die Epidermis dünn, mitunter fehlend; Verdickungen des Lidrandes, Abscesschen, tiefere Substanzverluste sind nicht vorhanden. — *Blepharitis squamosa*, Blepharadenitis mit Schüppchenbildung.

b) Der Lidrand wird durch ungleichmässige Infiltration und Gewebswucherung stellenweise verdickt und geröthet; über den Knoten liegen oft Borken und Anhäufungen grösserer Epidermisschollen, die stellenweise cohäriren und sich dann in grösseren Fetzen abziehen lassen, wodurch der entweder intacte oder der Epidermis beraubte Lidrand zu Tage tritt — hypertrophirende Form.

c) Man sieht entweder zerstreut am Lidrande einige knotig verdickte geröthete Stellen, mit oder ohne Krusten, oder einzelne zerstreute Abscesschen an der Basis der Cilien (solitäre Form), oder es ist der Lidrand in grösserer Ausdehnung, oft total mit mehr oder weniger dicken Borken vertrockneten Secretes bedeckt. Entfernt man dieselben, wobei es bei Anwendung von Gewalt häufig zu Blutungen kommt, so zeigt sich der Lidrand stellenweise von Epidermis entblösst, an anderen Stellen stösst man auf die erwähnten Abscesschen, gewöhnlich ist die dünne Decke derselben verloren gegangen und man findet rundliche, kraterförmige, einzeln oder gruppenweise stehende, durch Confluiren mehrerer oft unregelmässiger Geschwürchen, in deren Grunde die Cilien sitzen. Häufig ist die zwischenliegende Cutis in Mitleidenschaft gezogen und es verläuft längs des ganzen Lidrandes eine geschwürige Rinne; manchmal verbreitet sich der Process weit in die Lidhaut hinein, bei der Entfernung der massigen Krusten quellen relativ beträchtliche Eitermengen hervor und man findet eine mehrere Linien breite, von unregelmässigen, wie zerfressenen Rändern begrenzte Geschwürszone. Die Lider sind bei dieser Form meist etwas geschwellt und in verschiedener Ausdehnung geröthet. Bei der Entfernung der Krusten gehen häufig ganze Büschel von Cilien mit, andere lassen sich nachher leicht extrahiren — *Blepharitis ulcerosa*, Blepharadenitis mit Geschwürsbildung.

Die subjectiven Beschwerden sind meist brennende, beissende, juckende Schmerzen in sehr verschiedenem Grade, zu denen sich noch Lichtscheu gesellen kann. Sie können fast vollständig fehlen und die Kranken kommen nur wegen der entstellenden rothen Umsäumung der Lider zum Arzte.

Die schuppenbildende Form ist entweder als ein *Eczema squamosum* oder als *Seborrhoea sicca* aufzufassen; in letzterem Falle ist die Epidermis unter den Schüppchen intact, während sie im ersteren fehlt oder doch sehr zart ist. Viel seltener ist die mehr flüssige Form der Seborrhoe, die durch die Anhäufung einer mehr glänzenden gelblichen Fettmasse sich kennzeichnet (MICHEL).

Bei der exulcerirenden Form hat man es entweder mit einem Eczem der Lidränder oder mit Acne (STELLWAG), beziehungsweise Sykosis zu thun. Es ist „die Diagnose, ob Sykosis oder *Eczema sycomatosum*, häufig schwierig zu stellen und fast unmöglich, so lange die Lidränder mit Krusten bedeckt sind. Sind dieselben entfernt, so möge als Anhaltspunkt dies dienen, dass die Sycosis genau auf die Stellen der Cilien beschränkt bleibt, dass Nässen der Haut zwischen denselben und über dieselben hinaus bei Eczem dagegen recht auffällig zu Tage tritt" (MICHEL).

Der pathologisch-anatomische Befund ergiebt Schwellung der Follikel, des Papillarkörpers unter den oberflächlichen Coriumschichten mit starker Zelleninfiltration bei chronischem Verlaufe. An den Cilien finden sich die Haarzwiebel und die innere Scheide, die beim Ausziehen der Haare immer mit geht, mit Eiterkörperchen infiltrirt. Der mikroskopische Befund bei Sycosis ist ein sehr ähnlicher. Bei den squamösen Formen ist Auflockerung der Zwiebel und der inneren Scheide ohne Eiterzellen zu finden (MICHEL).

Nicht verwechseln mit Blepharadenitis darf man die scharfbegrenzten rothen Narben, die nach Blattern, besonders zwischen den beiden Lidrändern, im intermarginalen Saume zurückbleiben.

Die Blepharadenitis tritt entweder primär auf durch Aufenthalt in einer mit Staub, Rauch u. dergl. geschwängerten Atmosphäre, durch Arbeiten beim Feuer, also durch Agentien, welche auch einen Bindehautcatarrh hervorrufen können; sie kann entstehen durch langen Gebrauch von Cataplasmen, durch in ähnlicher Weise wirkende Verbände, durch Verunreinigung der Lidränder mit Secreten oder auch mit Schminken; Alles dies besonders beim Vorhandensein einer gewissen Disposition. Sehr häufig steht Blepharitis in Zusammenhang mit Allgemeinleiden. So tritt sie neben scrophulöser Bindehautaffection oder auch ohne dieselbe bei scrophulösen Individuen auf; ferner bei anämischen, chlorotischen Personen, namentlich die Form mit Schuppenbildung, die auch bei sonst ganz gesunden Menschen mit zarter Haut häufig zu finden ist. Oft sind mehrere Glieder einer Familie von derselben befallen. Die Beobachtung, dass Ametropie eine häufige Ursache der Blepharadenitis sei (ROOSA), bedarf wohl noch der Bestätigung. Es soll in diesen Fällen, meist hypermetropischen Astigmatismus, durch das Tragen passender Brillen die Lidaffection schwinden und beim Weglassen der Gläser wiederkehren (HALL).

In anderen Fällen ist Blepharadenitis eine secundäre Affection bei Erkrankung der Nachbargebilde. So ist sie eine häufige Erscheinung bei chronischen Conjunctivitiden, vor Allem beim Catarrh (sowie andererseits zu primärer Blepharadenitis sich Bindehautcatarrh als secundäres Leiden gesellen kann); ferner eine Folge von Blennorrhoe des Thränensackes, immer gleichzeitig mit chronischem Catarrh. Einseitige Blepharadenitis fordert stets zu genauer Untersuchung der thränenableitenden Organe auf.

Blepharadenitis kann auch hervorgebracht werden durch Filzläuse an den Wimpern, oder sie kann doch durch dieselben vorgetäuscht werden. Die Thiere graben sich mit den Köpfen in die Haarbälge fest ein, während die Eier an den Cilien festgeklebt sind. Durch ihre dunkle Farbe unterscheiden sie sich von den Epidermisschüppchen der *Bleph. squamosa.* Bei einiger Aufmerksamkeit sind sie nicht zu übersehen.

Extrahirt man eine Anzahl Cilien, so sieht man, dass die meisten an ihrer Wurzel nur wenig verdickt und weiss gefärbt sind. Dazwischen findet man häufig solche, welche ein kolbig verdicktes, schwarz gefärbtes Ende besitzen. Man glaubte in diesen zum Ausfallen reife, aber daran gehinderte Cilien zu sehen, die sich durch ihr längeres Verweilen in den Haarbälgen stärker pigmentiren, als nicht mehr zum Organismus gehörig fremden Körpern gleich wirken, und protrahirten Conjunctivalcatarrh, sowie Blepharadenitis hervorrufen können (STILLING). Neuere Untersuchungen MÄHLY's haben jedoch ergeben, dass diese stark pigmentirten Wurzeln normale Vorkommnisse und gerade den jüngsten Wimpern eigen sind; zur Blepharadenitis stehen sie demnach in keiner Beziehung. Für MÄHLY's Ansicht spricht auch die Thatsache, dass die bei Distichiasis und Trichiasis extrahirten Haare meist solche schwarze Zwiebeln besitzen, indem wir es hier wegen des häufigen Epilirens nur mit jungen Wimpern zu thun haben.

Favusähnliche Pilze, die bei Blepharadenitis in den Haarbälgen beobachtet, von allen neueren Forschern aber nicht mehr gefunden wurden, sind offenbar zufällige Vorkommnisse; Favus der Lider kommt wohl vor, wird aber dann nie Blepharadenitis genannt werden.

Der Verlauf der Blepharadenitis ist ein chronischer. Die Krankheit dauert oft Monate und Jahre lang und ist in manchen Fällen geradezu unheilbar, indem nach Remissionen und vollkommen freien Intervallen stets erneuerte Anfälle auftreten, entweder zu gewissen Jahreszeiten oder nach der Einwirkung oft ganz geringfügiger Schädlichkeiten, oder ohne alle bekannte Veranlassung.

In zahlreichen Fällen ist das Leiden heilbar, ohne dass irgend welche Veränderungen zurückbleiben. Ausnahmsweise kann die Heilung auch spontan erfolgen, wenn die zu Grunde liegende Krankheitsursache geschwunden ist.

Eine häufige Folge von Blepharadenitis ist Bindehautcatarrh, der dann oft zugleich mit der Lidkrankheit heilt.

Bei längerer Dauer derselben kommt es jedoch zu bleibenden Veränderungen. So hat die hypertrophirende Form in der Regel eine ungleichmässige, schwielige Verdickung des Lidrandes (Tylosis) zur Folge, die Wimpern stehen sparrig auseinander und einzelne derselben tangiren, wie bei Trichiasis, den Bulbus.

Bei der exulcerirenden Form, bei der zahlreiche Wimpern durch Ausfallen verloren gehen, können diese durch Nachwachsen zwar vollständig wieder ersetzt werden, manchmal sind sie in der Folge jedoch kürzer und schmächtiger als die ursprünglichen und oft hakig verbogen. Endlich leiden die Follikel derart, dass keine neuen Cilien nachwachsen; der Lidrand bleibt dann stellenweise oder durchaus cilienlos (Madarosis).

In hartnäckigen Fällen, besonders in solchen, bei denen die Geschwüre sich weiter auf die Lidhaut ausbreiten, kommt es endlich durch Narbenbildung zu Verkürzung der Haut, Auswärtswendung des Lidrandes und des Thränenpunktes besonders am unteren Lide (Ektropium, Eversio punct. lacrym.), dadurch zu Störung der Thränenableitung, Thränenträufeln und consecutiv durch immerwährende Benetzung zu neuer Geschwürsbildung und vermehrter Ektropionirung. Natürlich bleiben auch die Folgen für die der Luft ausgesetzte Tarsalbindehaut nicht aus. (Siehe den Artikel Ektropium.)

Therapie. Vor Allem sind die ätiologischen Momente zu berücksichtigen. Vorhandene Scrophulose, Chlorose müssen behandelt werden. Auf Regelung der Diät ist besonders zu sehen. Vermeidung von stark gewürzten, gesalzenen, sauren Speisen wird in der Regel empfohlen, wenn auch nicht erwiesen ist, ob diese an und für sich Blepharadenitis unterhalten; auf Regelung des Stuhlganges ist zu achten. Bei hartnäckigen Formen sind solvirende, eventuell eisenhaltige Mineralwässer, Jodwässer, Fluss-, Sool- und Seebäder am Platze. Ferner ist Aufenthalt in frischer, reiner Luft anzurathen, die erwähnten Mineralwässer sind daher mit besserem Erfolge in den Curorten selbst zu gebrauchen; Nachtwachen sind zu vermeiden. Bei vorhandener *Blenn. sacc. lacr.* ist natürlich diese in erster Linie zu behandeln; überhaupt ist auf alle Augenaffectionen Rücksicht zu nehmen, welche Blepharadenitis induciren können. Besonders ist in solchen Fällen, namentlich also bei Catarrh und scrophulösen Bindehautleiden, das Verbinden möglichst zu vermeiden, und die Haut der Lider gegen den Contact mit Thränen und Secreten durch Amylumeinstreuungen oder Fette (Borvaseline) zu schützen.

Oertlich ist zuerst auf gewissenhaftes Entfernen der Schuppen und Krusten zu sehen. Man verwendet hierzu laues Wasser oder lauen Thee (Inf. Malvae, Altheae etc.) zu Waschungen oder zu Ueberschlägen (MOOREN), die jedoch nicht lange liegen bleiben dürfen; oder man streicht die Lidränder mit einem Fette (reinem Oel oder Diachylonsalbe) ein. Kurze Zeit nachher lassen sich die Krusten leicht entfernen. Gewalt ist hierbei zu vermeiden, um schon gebildete junge Epidermis nicht zu zerstören; Abscesschen werden eröffnet und in Geschwürchen verwandelt, lose steckende Cilien epilirt. Vollständige Epilirung sämmtlicher Cilien ist zum Mindesten überflüssig, wenn nicht schädlich. Hierauf lässt man (am besten geschieht dies Abends vor dem Schlafengehen) auf die von Krusten sorgfältig gereinigten Lidränder mittelst eines Pinsels oder einfacher und besser (weil nachdrücklicher) mit dem Finger bei geschlossenem Auge eine Salbe von rothem, gelbem oder weissem Präcipitat einreiben, letzteren auch in Verbindung mit Oxyd. Zinci; Vaseline ist als Vehikel anderen leicht ranzig werdenden und dann reizenden Salben vorzuziehen. (Rp. Merc. praec. flavi (rubri) 0·10—0·20, Vaselin. 5·00; M. exactiss. — Rp. Merc. pp. alb. 0·25 oder Merc. pp. alb. Oxyd. Zinci aa. 0·25; Vaselin. 5·00.) Früher wurde die Salbe von EMERY gerühmt: Rp. Merc. pp. alb. 0·50, Picis liq. 2·00, Ungt. spl. 6·00. Mit sehr gutem Erfolge kann man nach MICHEL'S (l. c.) Vorschlag die HEBRA'sche Salbe (Ungt. Diachyl. alb.) oder ihre Modification, das *Ungt. Vaselini plumbicum* (aus gleichen Theilen *Empl. Diachyl. simpl.* und Vaseline bestehend) oder eine 3—5%ige Borvaselinsalbe verwenden. Die Salbe wird auf halbmondförmige, der Configuration der Lidränder entsprechende Stückchen

Leinwand, Flanell oder Fliesspapier aufgestrichen und diese an die Lidränder fest angedrückt. Am besten ist es, sie über Nacht durch einen Verband zu fixiren und anzupressen. Wo es möglich ist, soll es auch am Tage wenigstens auf einem Auge geschehen, wo nicht, wird die Salbe einfach aufgestrichen. Man muss mit der Behandlung fortfahren, bis der ganze Lidrand mit Epidermis bedeckt ist. Nachher ist Einpudern mit Amylum angezeigt. Jodoformsalben zeigen keinen Vorzug vor den genannten Mitteln.

Ein Eingriff, welcher bei der ulcerirenden Form oft rasch zum Ziele führt, ist das Betupfen der Geschwüre mit dem Lapisstifte. Man verfährt am besten so, dass man den von Krusten gereinigten Lidrand gut abtrocknet und mit dem Stifte sorgfältig darüber fährt, oder man betupft jedes einzelne Geschwürchen: die Schorfe lösen sich am folgenden oder am zweiten Tage leicht los und unter der schützenden Decke hat sich an einzelnen Stellen bereits Epidermis gebildet; die nicht überhäuteten Partien werden neuerdings betupft u. s. f.

Bei der Form mit Schüppchenbildung kann man die angeführten Salben anwenden; viel schneller gelangt man aber zum Ziele durch Einpinseln mit Theer (Ol. cadinum, Ol. Rusci etc.). Man trägt ihn mittelst eines kurzhaarigen feinen Pinsels, noch besser mittelst eines kleinen mit einer Pincette gefassten Wattekügelchens sehr behutsam an die Lidränder auf, damit nichts in den Bindehautsack gelange und tupft den Ueberschuss mit einem Läppchen ab. Meist folgt starkes Brennen und Thränen, das aber in wenigen Minuten vorübergeht; länger dauert eine stärkere Röthung der Lidränder. Ist diese vorüber (in 1—2 Tagen), so pinselt man von Neuem. Wo der Theer nicht vertragen wird, empfiehlt MICHEL HEBRA'sche Salbe, Amylumeinstreuungen und Zinksalbe.

Bei knotiger Verdickung der Lidränder soll Auflegen von *Emplastr. mercuriale* oder Einpinseln von Jodtinctur von Erfolg sein.

Gleichzeitig vorhandene stärkere Bindehautcatarrhe werden selbstständig behandelt. Bei Phthiriasis führen Einreibungen von *Ungt. cinereum* meist rasch zum Ziele; fleissiges Wechseln der Bettwäsche ist nebenbei zu empfehlen.

Literatur. Ausser den Lehr- und Handbüchern siehe vor Allem: Michel, in Gräfe-Sämisch, Handb. d. gesammt Augenheilk. IV, Cap. IV, und Lehrb. der Augenheilkunde. 1884. — v. Stellwag, Abhandlungen aus dem Gebiete der Augenheilkunde, Wien 1882, pag. 130-135. — Stilling, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1869, pag. 198. — Mähly, Ibid. 1879. Beilageheft. — Hall, Med. Rec. April 1882.

Reuss.

Blepharomelaena = Melasma der Augenlider; s. Nigrities.

Blepharophimosis (βλέφαρον und φίμωσις) = pathologische Enge der Lidspalte, s. Ankyloblepharon.

Blepharoplastik nennt man jene Operation, die den Wiederersatz verloren gegangener Partien der Augenlider durch Transplantirung von Haut beabsichtigt. Man könnte hierzu im weiteren Sinne jede Deckung eines Substanzverlustes durch Herbeiziehung unterminirter Nachbarhaut rechnen, gewöhnlich versteht man jedoch darunter die Deckung durch von ihrer Unterlage vollständig losgelöste Hautlappen oder ganz abgetrennte Hautstückchen.

Die zu deckenden Substanzverluste können entstanden sein: 1. durch Reponirung narbig ectropionirter Lider. Durch eine dem Lidrande parallele Incision wird derselbe flott gemacht und in seine natürliche Lage zurückgebracht; dadurch entsteht ein sichel- oder halbmondförmiger oder ein flach-dreieckiger Hautdefect, der durch eventuell nothwendige Excision einer Narbe noch vergrössert wird; 2. durch operative Entfernung von Neugebilden, durch Verletzungen; 3. durch Gangrän, durch geschwürige Processe u. dergl.

Die plastische Operation wird entweder aus kosmetischen Rücksichten unternommen, oder — und dies ist ihr wichtigster Zweck — um dem Bulbus den nöthigen Schutz zu gewähren und eine Keratitis zu vermeiden, welche das Sehvermögen ernstlich bedroht.

Die Operationsmethoden sind nach der Verschiedenheit der Fälle sehr mannigfaltig und können hier nicht vollständig aufgeführt werden; sie lassen sich aber der Hauptsache nach auf folgende Grundmethoden zurückführen:

a) Die Methode von Dieffenbach (1834) besteht darin, dass ein dreieckiger Substanzverlust durch einen aus der angrenzenden Haut gebildeten viereckigen Lappen gedeckt wird.

Besitzt ersterer nicht von vornhinein die dreieckige Gestalt, so muss ihm dieselbe durch Excision entsprechender Hautpartien gegeben werden.

Wäre dieser Defect z. B. am Unterlide und bilde die Basis des Dreieckes die ganze Länge des Lides, so führt man zuerst einen horizontalen Schnitt als Verlängerung der Dreieckbasis (aber etwas länger als diese), dann einen parallelen zum temporalen Schenkel des Dreiecks, so dass also ein rhombischer Lappen umgrenzt wird, den man lege artis loslöst, reinigt, ausbluten lässt und nun so auf den Substanzverlust placirt, dass sein innerer Rand mit der nasalen Dreieckseite in Contact kommt. Man vereinigt durch Knopfnähte zuerst den inneren Winkel, dann den oberen Lappenrand mit dem Lidrande oder, wo dieser fehlt, mit der Bindehaut. Das durch die Wegrückung des Decklappens unbedeckte Dreieck wird der Heilung durch Granulation überlassen; durch einige an dem gegen das Ohr gerichteten Winkel angebrachte Nähte kann es bedeutend verkleinert werden.

v. Arlt räth, den Lappen an seinem freien Ende ungefähr 1 Cm. länger zu nehmen, als es zur Deckung nöthig wäre und um ihm einen besseren Halt zu geben, den äusseren Winkel mit etwa 2 Heften an die Haut auswärts vom Canthus externus zu befestigen; Billroth beabsichtigt (nach v. Arlt) dasselbe dadurch, dass er „unter dem äusseren Winkel einen dreieckigen Sporn mit abwärts gerichteter Spitze stehen lässt", indem er den Schnitt zur Bildung des oberen Lappenrandes

Fig. 26.



nicht eine Fortsetzung des oberen Defectrandes bilden lässt, sondern etwas nach aussen (1 Cm. oder mehr) von dessen Schläfenende beginnt, wodurch dann der innere Lappenrand erst im weiteren Laufe mit dem äusseren Rande des Defectes zusammenfällt. Es nähert sich dadurch die Methode einigermassen der folgenden.

v. Arlt macht ferner den oberen Rand des Lappens nicht horizontal, sondern gegen das Ohrläppchen absteigend und lässt die nach Dieffenbach parallelen Ränder des Lappens nach unten stark convergiren, so dass die Basis des Lappens fast nur halb so breit ist als der obere Rand.

Szymanovsky führt den Canthotemporalschnitt aufsteigend, wodurch also der äussere Winkel des Lappens ein spitzer wird.

In Fig. 26 zeigen die ausgezogenen Linien die Lappenform nach DIEFFENBACH, die punktirten nach V. ARLT, die gestrichelten nach SZYMANOVSKY.

b) Bei der Methode nach FRICKE (1829) bildet man einen zungenförmigen oder halbmondförmigen Lappen aus der Nachbarschaft, verschiebt ihn nicht einfach wie bei der Methode DIEFFENBACH'S, sondern transplantirt ihn in einen durch eine stehen gebliebene Hautpartie getrennten Defect. Der Lidrand kann hierbei erhalten sein oder auch fehlen.

Fig. 27.



Man führt zuerst (wenn es sich um ein Narbenectropium des oberen Lides handelt) dem Lidrande parallel einen Schnitt, trennt fixirende Narben, bis das Lid frei herabhängt und bemisst hierauf die Grösse des Ersatzlappens, den man entweder der Stirnhaut oder der Wangenhaut entnimmt. Hierbei ist die nachfolgende Schrumpfung des Lappens wohl in Rechnung zu ziehen. Hat man ihn möglichst ohne Fett lospräparirt, so schneidet man die Brücke durch oder excidirt ein Stück *(a b c* in Fig. 27) derselben, bringt ihn dann in den zu deckenden Defect und vereinigt entweder (nach erfolgtem Ausbluten, Reinigen und Adaptiren) sogleich

Fig. 28. Fig. 29.



oder besser, man vereinigt durch Herbeiziehen der Ränder erst den Defect, der durch die Bildung des Lappens entstanden ist. Je nach der Individualität des Falles kann die Methode vielfach modificirt werden. Beistehende Zeichnungen V. HASNER'S (Fig. 28 und 29) zeigen, wie z. B. die Modification vorzunehmen wäre, wenn es sich um Bildung des äusseren Augenwinkels handeln würde.

c) Die Methode von KNAPP (1867), Fig. 30 und 31. Nach Exstirpation eines Neugebildes ist ein viereckiger Substanzverlust zu decken. Man bildet zwei horizontale, rechteckige Lappen, präparirt sie los, verschiebt sie bis zur gegenseitigen Berührung ihrer Schmalseiten und vereinigt. Das Verfahren hat den

Vortheil, dass kein Narbenzug nach abwärts und dadurch kein Ectropium entstehen kann. Das Wesentliche ist also die Verschiebung der Lappen nach ihrer Längsachse, die Form derselben kann selbstverständlich den Umständen gemäss variiren.

d) Eine seltene Anwendung dürfte das von BUROW (1856) angegebene Verfahren bei der Lidplastik finden:

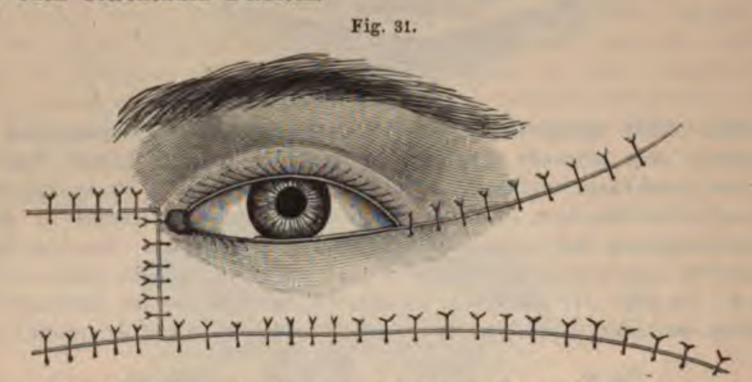
Fig. 30.



Es besteht in der Deckung eines dreieckigen Substanzverlustes (*a b c*, Fig. 32) durch Lappenverschiebung in der Weise, dass man seitlich von dem Defecte und auf der entgegengesetzten Seite der Basis desselben ein Dreieck (*a d e*) aus der gesunden Cutis excidirt, den Lappen *e a c* lospräparirt und so gegen *b* verschiebt, dass eine Vereinigung wie in Fig. 33 zu Stande kommt.

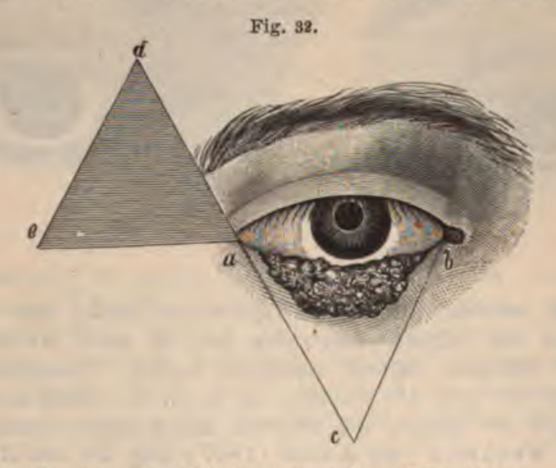
Man macht der Methode zum Vorwurf, dass sie eine gesunde Hautpartie opfert, was nur im äussersten Nothfalle geschehen soll. Bei vollkommenem Mangel eines Lides, wie in den beistehenden, nach dem Originale gegebenen Figuren dürfte sich dieselbe wohl schwerer anwenden lassen, als bei nur partiellen und nur die Cutis betreffenden Defecten.

Fig. 31.



e) Das Verfahren von RICHET besteht in der Bildung zweier dreieckiger Lappen, die nebeneinander liegen, jedoch so, dass ihre Spitzen nach verschiedenen

Fig. 32.



Seiten liegen und die man ihren Platz vertauschen lässt. Es sei z. B. ein Substanzverlust in der äusseren Hälfte des Unterlides, nahe der äusseren Commissur, zu decken. Man umschneidet einen zungenförmigen Lappen, dessen Spitze gegen die

Schläfe sieht und dessen oberer Rand der untere des Substanzverlustes ist; dann bildet man einen zweiten Lappen, mit der Spitze gegen die Wange gerichtet, die Basis temporalwärts; der obere (besser nasale) Rand ist der untere (temporale) des ersten Lappens. Nach Lospräparirung der Lappen wird der zweite in den Substanzverlust inplantirt, der erste aber abwärts an Stelle des ersten gelegt und ohne Zurücklassung einer unbedeckten Stelle genäht. In einem Falle von Ectropium der äusseren Hälfte des Unterlides habe ich das Verfahren mit ausgezeichnetem Erfolge angewendet.

f) Auf ganz anderem Principe beruht ein neues Verfahren von LANDOLT. Bei totalem oder partiellem Fehlen des einen Lides, oder wenn beide Lider zur Hälfte zerstört sind, wird der narbige Theil entfernt und durch den Wundrand werden Nadeln mit Fäden gezogen, dann wird das andere Lid in zwei der Gesichtshälfte parallele Platten gespalten, deren vordere Cutis, Musculatur und Cilienboden enthält, während die hintere aus Tarsus und Bindehaut besteht; der Rand des ersten Lides wird zwischen diese eingenäht. Nach einigen Monaten wird ein entsprechender horizontaler Schnitt durch die ganze Liddicke geführt und dadurch die Lidspalte gebildet, die mit Conjunctiva umsäumt wird. Die Cilien werden epilirt.

Fig. 33.



g) Die Transplantation isolirter Hautstücke (stielloser Lappen), die *Greffe dermique* nach REVERDIN (1866), wird zu blepharoplastischen Zwecken immer häufiger und meist mit Erfolg angewendet. Sie ist besonders in solchen Fällen angezeigt, wo gesunde Cutis zur Vornahme einer der eben beschriebenen Methoden nicht vorhanden ist, also vor Allem nach Verbrennungen, um Ectropium zu verhüten oder ein schon vorhandenes zu heilen.

Man transplantirt entweder auf frische oder auf granulirende Wundflächen. Die nöthige Haut nimmt man in der Regel von dem Vorder- oder Oberarme, und zwar entweder nur Epidermisstückchen oder die Haut in ihrer ganzen Dicke, jedoch ohne Fett; man kann dieselbe aber auch anderen geeigneten Körperstellen oder anderen Individuen (Amputationsstümpfe) entnehmen. Die zu adaptirenden Stücke werden auf die Wundfläche gelegt, mit Goldschlägerhäutchen, Stanniol oder Ceratläppchen bedeckt und hierauf ein leicht comprimirender Verband angelegt. Die Grösse der Stücke ist verschieden, man nimmt solche von Linsengrösse bis 1 □Cm. grosse und darüber und bepflastert damit gleichsam die ganze Wundfläche (v. WECKER); in neuerer Zeit hat man jedoch auch grosse Hautstücke mit Erfolg transplantirt (WOLFE, v. STELLWAG), von denen ein einziges den ganzen Defect deckte und welche im Maximum die Grösse von fast 3″ Länge und nahezu 2″ Breite erreichten. Der zu deckende Defect war freilich beträchtlich kleiner, da man auf eine grosse Schrumpfung der Lappen (bis 40%) bedacht sein muss. Es sollen auch bereits gut angeheilte Lappen nachträglich noch schrumpfen und den erzielten Erfolg illusorisch machen. Kleine Hautstückchen sollen sich besser für granulirende,

grosse Stücke für frische Wundflächen eignen. Die Vernähung der Lidspalte, also die Anlegung eines provisorischen Ankyloblepharon ist hierbei nothwendig.

Blepharophryplastik nannte Rizzolli (Collez. delle mem. chir. 1871) eine blepharoplastische Operation, wo ein fehlendes Stück Augenbraue durch einen Lappen aus der Schläfe, der ein Stück der behaarten Kopfhaut enthielt, ersetzt wurde.

Literatur: Fricke, Bildung neuer Augenlider. Hamburg 1829. — Dieffenbach, Casper's Wochenschr. 1835. — Burow, Beschreibung einer neuen Transplantationsmethode. Berlin 1856. — Knapp, Archiv f. Ophthalm. XIII, 1, Archiv f. Augen- und Ohrenheilkunde, I_1 und I_2. — Hasner, Entw. einer anat. Begr. Prag 1847. — Szymanovsky, Handb. d. oper. Chir. — v. Arlt, Operationslehre in Gräfe-Sämisch' Handb. d. ges. Augenh., III. — E. Meyer, Traité prat. Paris 1873. (Richet's Verfahren.) — Landolt, Archiv d'Ophthalm. I, 1880. — Reverdin, Gazette méd. de Paris. 1866. — Lawson, Lancet. 1871. — Wecker, Ann. d'oculist. 1872 und Martin, Relevé statistique. 1873. — Sattler, Anzeiger der Ges. d. Aerzte. Wien 1876. — Wolfe, Lond. med. Times and Gazette. 1876. — Wadsworth, Boston Med. and Surgical Journ. 1876. — Aub, Archiv f. Augenh. VIII, 1878. — Zehender, Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1879. — E. Bock, Die Pfropfung von Haut und Schleimhaut auf oculistischem Gebiete. Wien 1884. Dort ausführliche Literatur u. s. w. u. s. w.

Reuss.

Blepharoplegie (βλέφαρον und πλήττειν schlagen) = Augenlidlähmung; besonders Lähmung des oberen Augenlides, Synonym des Folgenden.

Blepharoptosis (βλέφαρον und πίπτειν fallen) das — meist einfach als „Ptosis" bezeichnete — Herabhängen des oberen Augenlides; in der Regel die Folge einer Lähmung des vom *N. oculomotorius* innervirten Hebemuskels. Vergl. Ptosis.

Blepharorrhaphie (βλέφαρον und ῥάπτειν nähen), Augenlidnaht.

Blepharospasmus nennt man den tonischen Krampf des Schliessmuskels der Augenlider, welcher übrigens nicht in allen Fällen vom clonischen Krampf desselben abzugrenzen ist, sondern bisweilen Uebergangsformen darstellt. Dieser krampfhafte Lidschluss, welcher nicht durch den Willen gehoben werden kann, tritt gewöhnlich auf beiden Augen zugleich auf, doch ist er nicht selten auf einem Auge stärker ausgesprochen als auf dem anderen. Hierbei ist die Lidspalte fest geschlossen, der Rand des oberen Lides liegt innig dem des unteren an, oder ist, zumal bei entzündlicher Lidschwellung, über das untere Lid geglitten, so dass die Cilien des Unterlides von der Conjunctiva des oberen bedeckt sind. Bisweilen findet man auch das untere Lid in Entropium-Stellung, sogar Ectropium des obern Lides habe ich als Complication beobachtet. In Fällen geringen Grades vermag der energische Wille die Lidspalte in blinzelnder Art etwas zu öffnen, wobei zumal Kinder oft zugleich auch ihren Mund öffnen und ihre Nasenlöcher erweitern. Selbst die Finger werden dann oft von den Patienten mit Erfolg zum Oeffnen der Lider gebraucht. Die Cutis der Lider zeigt mehrere, die Lidspalte bogenförmig umkreisende Falten als deutlichen Ausdruck der übermässigen Spannung des *Musc. orbicularis palpebrarum.* Berührt man solche Lider, vorzüglich wenn man sie von einander zu ziehen strebt, wird der Krampf gewöhnlich noch gesteigert, und man kann die gespannten Fasern des *Musc. orbicularis* als kleine, harte Stränge, besonders in der Gegend des *Ligam. palpebr. internum,* fühlen, welche unter dem tastenden Finger leicht in vibrirende Zuckungen gerathen und empfindlichen Schmerz veranlassen.

Mit dem Blepharospasmus sind fast ausnahmslos verbunden: catarrhalische Entzündung der Lidbindehaut, vermehrte Secretion der Thränendrüsen und Lichtscheu. Daher kommt es, dass bei gewaltsamem Oeffnen der Lider ein Thränenstrom, manchmal spritzend, aus dem Conjunctivalsack hervorquillt, und die Lidwinkel, die intermarginalen Lidsäume und deren nächste Lidhautstellen excoriirt sind, ferner dass derartige Patienten, besonders wenn Augenentzündungen die Veranlassung gaben, in aller Weise das Licht fliehen, ihren Kopf auf die Brust senken, oder ihr Gesicht in die Bettkissen drücken oder ihre Hände gegen die Augen pressen,

weil durch grelles Licht der schmerzhafte Krampf erhöht wird. Letzteres hat auch den Grund abgegeben, dass man in früheren Zeiten beim Blepharospasmus die Photophobie für die Hauptsache hielt und den geschilderten Zustand nur Photophobie nannte.

Der Blepharospasmus könnte nun hervorgerufen sein durch directe Reizung irgend einer Stelle im Verlaufe des *Nervus facialis*, doch liegen für solche Entstehunsgsweisen kaum klinische Beobachtungen vor. Vielmehr ist es der Reflex, die Uebertragung des Reizes einzelner sensibler Aeste des *Nerv. trigeminus* oder auch des *Nerv. opticus* auf die den *Musc. orbicularis palpebrarum* versorgenden Fasern des *Nerv. facialis*, welcher fast ausnahmslos den Blepharospasmus hervorruft. Das Centrum dieses Reflexkrampfes ist im Facialis-Kern des verlängerten Markes zu suchen, obschon hinleitende Verbindungen desselben mit sensiblen Fasern des *Nerv. trigeminus* noch nicht aufgefunden sind. Der einseitige Reiz wird dann nach dem Gesetze der Reflexsymmetrie durch das Centrum auf die gleichnamigen Nerven jeder Seite übertragen, so dass der Blepharopasmus doppelseitig wird, und oft strahlt die Reflexthätigkeit auch noch auf andere motorische Nervenäste aus, wodurch der Krampf noch in anderen Muskeln des Gesichtes und Halses ausgebreitet wird.

Nach der Art des Auftretens dieses Lidkrampfes unterscheidet man einen intermittirenden und einen continuirlichen Blepharospasmus. Der intermittirende tritt in Anfällen auf, welche eine Dauer von wenigen Secunden bis zu einer Stunde haben und sich in sehr verschiedenen Intervallen wiederholen. Nicht selten tritt dieser intermittirende Krampf als die hauptsächlichste Erscheinung des mimischen Gesichtskrampfes auf, wo dann der Anfall plötzlich hervorgerufen wird durch einen den Patienten treffenden empfindlichen Luftzug oder durch die Einwirkung der Kälte, z. B. beim Waschen, oder durch unsanfte Berührung bestimmter Stellen im Gesichte, oder beim Kauen und Schlucken, oder beim Sprechen, Lachen, Husten, Niesen, Schnäuzen, oder in Folge von Gemüthsaufregung oder durch starke Blendung. So können die Individuen mitten in ihrer Arbeit, oder auf der Strasse von solchem Krampfanfalle heimgesucht werden, der sie momentan unfähig macht, ihren Gesichtssinn zu gebrauchen.

Sowie es bestimmte Veranlassungen zu solchem Krampfanfalle giebt, kann auch bei einzelnen ein derartiger Ausbruch verhindert oder wenigstens gemässigt werden, besonders durch Ablenkung der Aufmerksamkeit des Kranken. ARLT erzählt in seinen Krankheiten des Auges, III, pag. 364, von einem Kranken, welcher den Krampfanfall in seinem Beginne unterdrücken konnte, wenn er selbst anfing zu pfeifen oder Violine zu spielen. Von grösserer Wichtigkeit ist das Auffinden gewisser Körperstellen, deren Compression den Ausbruch des Spasmus sistirt oder doch mässigt. Oft finden die Kranken, welche in solchem Zustande meist jede Bewegung eines Gesichtsmuskels sorglich meiden und ihre Hände an die Umgebung der Augen andrücken, zufällig solche „Druckpunkte“. A. v. GRAEFE hat das Verdienst, auf die Wichtigkeit dieser Druckpunkte bezüglich der leidenden Nervenbahnen besonders hingewiesen zu haben (GRAEFE'scher Krampf nach REMAK). Diese Druckpunkte können bei der Berührung schmerzlos oder schmerzhaft sein; sie finden sich bald symmetrisch auf beiden Seiten, bald nur auf der einen, bald nahe dem Auge, bald ferner demselben und kommen bei einem Individuum in verschieden grosser Anzahl vor (siehe SEELIGMÜLLER in ZEHENDER's Klin. Monatsblätter f. Augenheilk., 1871, pag. 203). Die gewöhnlichsten Druckpunkte sind am oberen Orbitalrande, wo der *Nerv. supraorbitalis* austritt, seltener am unteren Orbitalrande auf dem *Nerv. infraorbitalis*, die Scheitelböcker, die Scheitelhöhe, vor dem Ohre unterhalb des Jochbogens, hinter dem Unterkieferwinkel, auf dem *Processus mastoides*, der *Arcus glossopalatinus*, die Stelle hinter dem letzten unteren Backzahne, die *Processus transversi* der oberen Halswirbel, *Ganglion supremum* des Halssympathicus, *Plexus brachialis* oberhalb der Clavicula, *Processus spinosi* der obersten acht Brustwirbel, die Rippenknorpel in der Gegend

des Hypochondrium, die Knochenvorsprünge oberhalb des Handgelenkes u. s. w. In Folge des Fingerdruckes auf eine dieser Stellen, welcher gewöhnlich nicht energisch zu sein braucht, springen oft die Lider, wie durch eine Feder geschnellt auf. Andererseits giebt es auch Körperstellen, deren Berührung den Krampfanfall hervorruft, wie dieses oben schon angedeutet wurde — negative Druckpunkte — (v. ZEHENDER, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1875, pag. 293).

Gewöhnlich findet sich der intermittirende tonische Lidkrampf beim weiblichen Geschlechte als eine Theilerscheinung hysterischer oder epileptiformer Krämpfe; ziemlich selten sind die nicht complicirten, intermittirenden (idiopathischen) Blepharospasmen, welche meist bei etwas älteren Individuen beobachtet werden.

Der continuirliche Blepharospasmus, welcher speciell den Ophthalmologen interessirt, hängt vom Reize der die Conjunctiva und Cornea innervirenden Fasern des *Nerv. trigem.* und auch von der Retina ab. Am häufigsten ist es die Phlyktänbildung auf der *Conjunctiva bulbi* oder auf der *Cornea* jugendlicher Individuen, welche den Lidkrampf, wenigstens auf der Höhe der Entzündung, hervorruft. Doch ist dieser *Blepharospasmus scrophulosus,* wie er mit Recht genannt wird, nicht immer ein Ausdruck der Stärke und Gefährlichkeit der Entzündung, vielmehr sieht man ihn oft bei sehr mässigen Phlyktänen auftreten und noch längere Zeit nach Ablauf derselben fortbestehen. Manchmal ist es äusserst schwer, nach Application von Lidhaltern die Hornhaut zu Gesichte zu bekommen, weil der Bulbus stark nach oben gerollt wird und in einzelnen Fällen dann mit einer Fixationspincette nach unten gedreht werden muss. Andererseits sind es Fremdkörper, welche, in den Conjunctivalsack oder in die Hornhaut gedrungen, heftigen Blepharospasmus erzeugen. Selbst der von DONDERS als sympathische Affection hingestellte Blepharospasmus bei einem in den Bulbus eingedrungenen Fremdkörper, wo der Lidkrampf durch die *Enucleatio bulbi* sofort beseitigt wird, ist wohl am besten unter die oben besprochene Kategorie als einfacher Reflex von den Ciliarnerven ausgehend zu stellen (ZEHENDER's Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., 1863, pag. 448). Je schärfer und eckiger die Fremdkörper sind, desto bedeutender ist der Schmerz und der Krampf. Aber auch hier weicht der Krampf nicht immer nach Entfernung des Körpers, sondern bleibt ausnahmsweise dann noch selbstständig bestehen. In geringerem Grade kommt der Blepharospasmus auch zu Stande durch Entropium, Kalkconcremente in der *Conjunctiva palpebr.,* Narben und kleine Geschwülste auf derselben oder am Lidrande und endlich auch bei den meisten mit Episcleritis verbundenen Augenentzündungen, auch bei manchen Leiden der Retina und des *Nervus opticus.*

Dass der Liddruck für den Augapfel und speciell für die intraoculäre Blutcirculation nicht gleichgiltig sein kann, leuchtet ein; dient doch der physiologische Blepharospasmus beim Niesen, heftigen Husten u. s. w. als Regulator gegen den exspiratorischen Blutandrang (s. DONDERS, Archiv. f. Ophthalm. XVII, I, pag. 80 etc.). Dennoch liegen nur eine Beobachtung von v. GRAEFE, zwei von SCHIRMER und zwei von LEBER (v. GRAEFE's Archiv, XXVI, Abth. 2, pag. 261 u. f.) vor, wo Amaurose in Folge von Blepharospasmus auftrat. LEBER will hier nicht den Liddruck als Causalmoment gelten lassen, sondern glaubt die Ursache in der activen Unterdrückung des Sehactes, ähnlich wie bei der *Amblyopia ex anopsia* zu finden. Hiegegen dürfte doch einzuwenden sein, dass, wie ich noch kürzlich bei einem dritten gleichen Falle wieder habe constatiren können, der kleine Patient anfangs völlig amaurotisch und die Pupillarreaction auf Licht eine sehr träge war. Alle diese Erblindungen kamen bei phlyktänulöser Augenentzündung von Kindern zur Erscheinung, und die Amaurose schwand nach mehrwöchentlichem Bestehen von selbst völlig. Ferner begünstigt der starke Lidkrampf die Perforation der Hornhaut bei tiefen Ulcerationen.

Die Prognose kann sich nur nach den ursächlichen Momenten richten. Entschieden günstig ist dieselbe beim Blepharospasmus in Folge von Augenentzündungen, selbst wenn Amaurose, die ja nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen nur vorübergehend ist, nachfolgen sollte. Hartnäckiger kann das Uebel

sein, wenn es nach der Entfernung von Fremdkörpern zurückbleibt. Recht schwierig zu heilen sind hingegen die Fälle von intermittirendem Blepharospasmus, mag derselbe selbstständig oder eine Theilerscheinung eines ausgebreiteteren Krampfes im Bereiche des *Nerv. facialis* sein.

Therapie. Gegen den Lidkrampf bei phlyktänulöser Augenentzündung, welcher freilich meist spontan nach dem Aufhören der Entzündung nachlässt, ist am besten das Eintauchen des Gesichtes mehrmals täglich in kaltes Wasser anzuordnen, daneben der Genuss frischer Luft und einer mässigen Helligkeit Der Occlusivverband lässt sich nur in Fällen von tiefen Hornhautulcerationen rechtfertigen. Als Collyrien sind nützlich einprocentige Solutionen von *Morph. hydrochlor.*, resp. *Atrop. sulph.* Auch *Cocaïnum hydrochlor.* in 2procentiger Lösung ist wenigstens von vorübergehendem Nutzen. Dabei sind die Momente nicht zu vernachlässigen, welche den Blepharospasmus begünstigen, nämlich Touchiren der excoriirten Lidecken mit *Agent. nitr.*, und bei bestehenden Entropium des unteren Lides das Einlegen eines Ligaturfadens nach GAILLARD, welcher gewöhnlich nach einigen Tagen entfernt werden kann. Finden sich an der äusseren Lidcommissur förmliche Fissuren, so kommt man manchmal mit dem *Argent. nitr.* nicht aus, sondern muss behufs schnellerer Heilung die temporalen Lidwinkel in der Fissur spalten. Eingedrungene Fremdkörper sind sofort zu entfernen, wenn nöthig in der Chloroformnarcose, während welcher der Lidkrampf regelmässig sistirt. Auf die Behauptung der Patienten, dass kein Fremdkörper zurückgeblieben sei, ist nichts zu geben.

Wo der Lidkrampf gar nicht oder nicht mehr im Zusammenhange mit einer Erkrankung des Auges oder Lides steht, sucht man zunächst nach ferner gelegenen Uebeln, durch welche der Blepharospasmus eingeleitet sein könnte. So sah v. GRAEFE denselben schwinden nach der Heilung eines Ulcus am Gaumenbogen, FERRIER nach der Extraction cariöser Zähne. Sonst macht man von den bei Neuralgien empfohlenen Mitteln Gebrauch. Bei typisch auftretenden Anfällen des Blepharospasmus ist zunächst Chinin anzuwenden, bei anämischen Patienten Eisen nicht unversucht zu lassen. Weniger hilfreich erweisen sich von innerlich gebrauchten Medicamenten Solut. arsen. Fowleri, Flores Zinci, Bismuth. nitr., Cupr. sulph.-ammoniat., Valeriana, Castoreum und die Narcotica. ARLT erreichte dauernde Heilung durch Application einer Aetzpaste von Chlorzink auf den *Process. mastoid.* der entsprechenden Seite. Eines besonderen Rufes erfreuen sich die hypodermatischen Injectionen von Morphium, auch von *Atrop. sulph.*, welche länger fortgesetzt in einzelnen Fällen, und besonders wo Druckpunkte nicht nachweisbar sind, nicht blos die einzelnen Anfälle beseitigen, sondern auch Radicalhilfe bringen; auch von Chloroforminhalationen wird dies behauptet. In neuester Zeit ist auch der innerliche Gebrauch von *Eserinum sulph.* in der Dosis von 0·001 Grm. ein- bis dreimal täglich, soweit es die dadurch hervorgerufene Nauseose zulässt, empfohlen worden. Aehnliche Wirkung wird dem leichter zu vertragenden *Pilocarpinum muriat.*, hypodermatisch zu 0·01 Grm. applicirt, zugeschrieben (v. WECKER). Die zuverlässigsten Mittel sind aber doch der constante Strom und die Neurotomie des *Nerv. supraorbitalis* oder *infraorbitalis*. Der stabile Strom von geringer Elementenanzahl wird nach EULENBURG in der Weise applicirt, dass der positive Pol auf die Augenlider oder vorhandenen Druckpunkte, der negative auf eine indifferente Körperstelle gesetzt wird. Bei einer Dauer von 2—3 Minuten und einer Wiederholung an jedem oder nur dem zweiten Tage heilen schon einige Sitzungen den Krampf, zumal wenn das Leiden erst kurze Zeit besteht. Selbst die Metallotherapie hat nach CHARCOT und v. WECKER sich erfolgreich erwiesen. Erst nach der constatirten Erfolglosigkeit des galvanischen Stromes darf man zur Neurotomie schreiten und auch nur dann, wenn am Orbitalrande der *Nerv. supraorbitalis* oder *infraorbitalis* eclatante Druckpunkte zeigt. Die Durchschneidung des *Nerv. supraorbitalis* dicht am Orbitalrande, besonders erfolgreich von A. v. GRAEFE ausgeführt, hat unmittelbar nach der Operation eine nicht immer vollständige

Anästhesie auf der entsprechenden Stirnhälfte in einem dreieckigen Bezirke zur Folge, dessen Basis im Augenbrauenbogen und dessen Spitze sich an der Grenze des Schläfen- und Scheitelbeines befindet. Nach Verlauf mehrerer Monate schwindet diese Anästhesie wieder, so dass nur Spuren davon zurückbleiben. Meist ist die Durchschneidung eines Supraorbitalnerven ausreichend; zuweilen wird aber dadurch der Krampf nur gemässigt und die Durchschneidung desselben Nerven auf der anderen Seite führt erst ganz zum Ziele. ALF. GRAEFE beobachtete in einem Falle nach der Trennung des *Nerv. supraorbitalis* einen nur vorübergehenden Erfolg und erreichte erst dauernde Heilung nach Durchschneidung des *Nerv. infraorbitalis* derselben Seite. Die von manchen ausgeführte Neurectomie scheint nicht mehr zu leisten als die Neurotomie.

Durch die Neurotomie wird nicht die Kette der Reflexleitung direct unterbrochen; die Sensibilität der Bindehaut, Hornhaut und der Lidhaut wird durch diesen Eingriff nicht alterirt. Es fragt sich daher, ob durch diese Nerventrennung eine gewisse Perturbation in der Sensibilitätsleitung des *Nerv trigeminus* erregt wird, oder ob, wie V. GRAEFE meint, eine Hyperästhesie des *Musc. orbicularis palpepr.* selbst, wenigstens in seiner oberen Hälfte, direct aufgehoben wird. Vielleicht lässt sich nach EULENBURG'S Vorschlag die Nervendehnung mit Erfolg für die Nervendurchschneidung auch hier substituiren. Unlängst haben W. BAUM in Danzig, SCHÜSSLER in Bremen, HUETER u. A. mit überraschendem Erfolg die Nervendehnung am Facialis ausgeführt.

R. Schirmer.

Blinddarm, s. Darm; -Entzündung, s. Typhlitis.

Blindenstatistik. *A.* Zahl der Blinden in verschiedenen Ländern.

Nach SCHIMMER (18. Jahrgang der Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik, Heft 1, Wien 1871) kamen in

	im Jahre	auf 10.000 Einw.	oder 1 Blinder kommt auf:
Norwegen	1864	13·7	734
Thüringen	1864	10·1	995
England	1861	9·6	1037
Schottland	1861	9·2	1086
Italien	1861	8·2	1219
Frankreich	1861	8·2	1235
Schweden	1860	7·1	1418
Sachsen	1867	6·1	1635
Belgien	1858	5·9	1685
West-Oesterreich	1869	5·6	1785
Bayern	1859	5·2	1923
Preussen	1864	5·1	1950
Nordamerik. Freistaat.	1860	4·0	2490

Für Oesterreich hat SCHIMMER nach der Volkszählung vom 31. December 1869 folgende Tabelle entworfen. Es kommen auf 10.000 Einwohner

in Dalmatien	9·7	Blinde	oder	1	Blinder	auf	1027	Einwohner
„ Salzburg	7·7	„	„	1	„	„	1305	„
„ Kärnten	7·3	„	„	1	„	„	1373	„
„ Ober-Oesterreich	7·3	„	„	1	„	„	1375	„
im Küstenlande	5·9	„	„	1	„	„	1692	„
in Böhmen	5·7	„	„	1	„	„	1766	„
„ Mähren	5·6	„	„	1	„	„	1774	„
„ Schlesien	5·5	„	„	1	„	„	1827	„
„ Tirol	5·3	„	„	1	„	„	1874	„
„ Nieder-Oesterreich	5·3	„	„	1	„	„	1879	„
„ Krain	5·3	„	„	1	„	„	1891	„

in Steiermark	5·2	Blinde oder	1	Blinder	auf	1908	Einwohner
„ Galizien	5·1	„ „	1	„	„	1959	„
„ Bukowina	4·8	„ „	1	„	„	2064	„

Im Ganzen wurden damals unter 20,217.531 Menschen in Oesterreich 11.326 Blinde gefunden.

Dem wahrhaft mustergiltigen Werke von Prof. Georg Mayr in München über diesen Gegenstand (Die Verbreitung der Blindheit, der Taubstummheit, des Blödsinns und des Irrsinns in Bayern, nebst einer allgemeinen internationalen Statistik dieser vier Gebrechen. 25. Heft der Beiträge zur Statistik des Königreiches Bayern, München 1877) entnehmen wir noch folgende auf die letzten Volkszählungen in ausserdeutschen Ländern basirte Tabelle. Es waren in

England, Irland	unter	31,631.212	Personen	31.159	blind;	also	9·85	auf 10.000
Dänemark . .	„	1,864.496	„	1.465	„	„	7·86	„ 10.000
Norwegen . .	„	1,701.756	„	2.320	„	„	13·63*)	„ 10.000
Schweden . .	„	4,168.525	„	3.359	„	„	8·06	„ 10.000
Finnland . .	„	1,732.631	„	3.891	„	„	22·46	„ 10.000
Oesterreich (Cisleithanien)	„	20,394.980	„	11.329	„	„	5·55	„ 10.000
Ungarn . . .	„	15,417.327	„	18.523	„	„	12·01	„ 10 000
Schweiz . . .	„	2,669.147	„	2.032	„	„	7·61	„ 10.000
Niederlande .	„	3,575.080	„	1.593	„	„	4·46	„ 10.000
Belgien . . .	„	4,529.560	„	3.675	„	„	8·11	„ 10.000
Frankreich . .	„	36,102.921	„	30.214	„	„	8·37	„ 10.000
Spanien . . .	„	15,658.531	„	17.379	„	„	11·26	„ 10.000
Italien . . .	„	26,413.132	„	26.826	„	„	10·16	„ 10.000
Verein. Staaten N.-Amerikas .	„	38,558.371	„	20.320	„	„	5·27	„ 10.000
Argentinische Republik . .	„	1,743.199	„	3.529	„	„	20·24	„ 10.000
Brit. Colonien in N.-Amerika	„	583.535	„	361	„	„	6·19	„ 10.000
Westindien . .	„	905.730	„	2.030	„	„	22·41	„ 10.000
Afrika . . .	„	330.460	„	416	„	„	12·53	„ 10.000
Asien . . .	„	95.165	„	?	„	„	?	„ 10.000
Australien . .	„	305.730	„	116	„	„	3·79	„ 10.000
Im Ganzen .	unter	208,381.478	Personen	180.537	blind;	also	**8·68**	„ **10.000**

Ausserdem waren in Deutschland nach der Volkszählung von 1871 unter 39,862.133 Personen 35.048 Blinde, also 8 79 auf 10.000.

Die genauen Berechnungen Mayr's ergeben, dass im Jahre 1871 auf 10.000 Personen der Bevölkerung Deutschlands kamen in

Provinz	Blinde	Provinz	Blinde	Reg.-Bez.	Blinde
Preussen	11·9	Rheinland	9·4	Unterfranken . . .	8·3
Brandenburg . . .	7·3	Hohenzollern . . .	7·5	Schwaben	9·2
Pommern	9·4	Königr. Preussen.	9·3	Königr. Bayern .	8·2
Posen	10·9	Reg.-Bez.			
Schlesien	9·2	Oberbayern . . .	10·0	Reg.-Bez.	
Sachsen	8·5	Niederbayern . .	7·3	Bautzen	8·2
Schleswig-Holstein .	9·4	Pfalz	6·4	Dresden	8·3
Hannover	8·2	Oberpfalz	6·3	Leipzig	7·9
Westphalen . . .	8·9	Oberfranken . . .	8·2	Zwickau	7·7
Hessen-Nassau . .	9·5	Mittelfranken . . .	9·3	Königr. Sachsen.	8·0

*) Nach neueren Forschungen des Prof. Hjort in Christiania sind offenbar viele Fälle von heilbarer Cataract in dieser Zahl enthalten; unter 550 auf ihre Ursache untersuchten Erblindungen hatten 279 grauen Staar.

Kreis	Blinde	Kreis	Blinde	Kreis	Blinde
Neckar	6·4	Sachsen-Weimar. .	12·2	Schwarzb.-Sondersh.	10·4
Schwarzwald . . .	7·0	Oldenburg . . .	6·6	Waldeck	15·1
Jaxst	8·1	Braunschweig . .	8·7	Reuss ä. L. . . .	11·1
Donau	6·5	Sachsen-Meiningen .	10·0	Reuss j. L. . . .	10·4
Kgr. Würtemberg	7·0	Sachsen-Altenburg .	10·8	Lippe	8·0
		Sachsen-Cob.-Gotha .	9·2	Bremen	5·6
Hessen.	7·3	Anhalt.	7·1	Lübeck	12·5
Baden	5·3	Schwarzb.-Rudolstadt	12·7	Elsass-Lothringen .	8·9

Vergleicht man mit diesen Zahlen die neuesten, zehn Jahre später, am 1. December 1880 für die preussischen Provinzen gefundenen Blindenzahlen, so findet man erfreulicher Weise eine kleine Abnahme der Blinden. Denn die Zählung ergab jetzt für Ostpreussen 10·5%, für Westpreussen 9·4, für Stadtkreis Berlin 6·6, für Brandenburg 7·9, für Pommern 8·9, für Posen 8·3, für Schlesien 8·4, Sachsen 8·0, Schleswig-Holstein 7·9, Hannover 7·6, Westphalen 7·3, Hessen-Nassau 8·1, Rheinland 8·6, Hohenzollern 7%.

Nach GUTTSTADT (Die Gebrechlichen in der Bevölkerung Preussens am 1. December 1880) gab es in Preussen im Jahre

1871: 22.977 Blinde, d. h. 9·5 auf 10.000 Einwohner.
1880: 22.678 „ „ „ 8·2 „ 10.000 „

Also hat sich die Blindenzahl in Preussen um **1·3** auf 10.000 verringert, obgleich die Bevölkerung sich um 10·6% vermehrt hat. Auch im Königreich Sachsen ging die Zahl der Blinden vom Jahre 1871—1880 von 7·9 auf 7·1% herab.

Während der grosse Hauptdurchschnitt für Deutschland eine Blindenhäufigkeit von 8·8 auf 10.000 ergiebt, findet MAYR 3 Hauptbezirke erhöhter Blindenhäufigkeit in Deutschland. Der grösste liegt im Nordosten des Reiches (Pommern, Posen, Preussen, Schlesien mit 9—12 Blinden auf 10.000); der zweite liegt in Mitteldeutschland (Hessen-Nassau, Rheinland und Westphalen, 9 Blinde auf 10.000); der dritte liegt im Südwesten von Bayern (Schwaben, Mittelfranken und Oberbayern) mit 9—10 Blinden auf 10.000.

Die Gesammtzahlen, auf die sich MAYR's Untersuchungen beziehen, ergeben 215.585 Blinde auf 247,928.480 Erdbewohner; d. h. unter den rund 250 Mill. auf den Blindenstand untersuchten Menschen auf 1000 je eine erblindete Person.

Für die europäischen Länder allein, welche bei einer Gesammtbevölkerung von 205,501.455 mit 188.813 blinden Personen betheiligt sind, stellt sich die Blindenquote auf 9·19, für Amerika und Australien, so weit sie ermittelt, bedeutend geringer, nämlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika nur 5·27, in den englischen Colonien Südaustralien und Queensland 3·79 auf 10.000. Vermuthlich zeigen alle Einwanderungsländer geringere Blindenzahl, als Auswanderungsländer; ferner enthält die amerikanische Union im Verhältnisse zu der sogenannten „alten Welt" relativ erheblich mehr junge Leute als alte, und die Erblindungsquote nimmt ja mit dem Alter erst wesentlich zu.

Sehr gering ist die Blindenzahl in den Niederlanden (4·46) und Oesterreich (5·55); vielleicht waren die Erhebungen nicht sorgsam genug. Mässig ist die Blindenzahl in der Schweiz (7·61), in Dänemark (7·86), Schweden (8·06), Belgien (8·11) und Frankreich (8·37). In den einzelnen Departements Frankreichs wies MAYR allerdings grosse Differenzen nach; er findet die Zone der höchsten Blindenquoten im Süden und Südosten einerseits und im Norden von den Vogesen bis zur Normandie andererseits, während das Centrum und der Westen von Frankreich ziemlich immun sind.

Eine hohe, über dem europäischen Durchschnitte stehende Blindenquote zeigen Grossbritannien (9·85), Italien (10·16), Spanien (11·26), Ungarn (12·01) und Norwegen (13·63). In Spanien ist besonders der Süden und Südosten durch viele Blinde ausgezeichnet. Details findet man in Carreras y Arago, La ceguera en España. Barcelona 1881 (auch im Centralbl. f. Augenh., 1881, pag. 499).

Das Land mit **höchster Blindenzahl** ist **Finnland** (22·46 auf 10.000); die nördlichen Bezirke des Landes haben durchwegs sogar über 30 Blinde auf 10.000. (Die Ursachen dieser Erscheinung siehe unten.)

Betreffs des **Geschlechtes** ergab sich in Bayern kein Unterschied. Der Durchschnitt aller europäischen Länder zeigt 10·22 männliche und 9·05 weibliche Blinde auf 10.000 Einwohner. Der Durchschnitt aller aussereuropäischen Länder giebt das Verhältniss von 6·79 : 5·69. Ein wenig dominirt also überall das männliche Geschlecht. Nur in Finnland wurden 15·14 männliche und 29·38 weibliche Blinde gefunden.

In allen Ländern zeigt sich eine progressive Zunahme der Blindenquote mit dem **Alter** und demgemäss ein ansehnlicher Betrag der Blindenzahl für die Ueber-50jährigen Personen; jedoch bestehen namhafte Unterschiede in der Stärke der Progression.

Lebensjahre	dreizehn deutsche Staaten	England, Wales und Irland	Finnland	Niederlande	Belgien	Union N.-Amerik.
1— 5 . . .	1·45	1·61	1·70	0·69	0·47	0·58
6—10 . . .	2·63	2·30	2·39	1·00	0·79	1·66
11—15 . . .	2·42	3·23	3·21	0·98	1·60	2·75
16—20 . . .	3·73	3·76	4·30	1·92	1·87	3·38
21—30 . . .	4·40	5·12	7·00	1·93	3·19	3·30
31—40 . . .	6·41	7·81	12·52	2·95	5·51	4·17
41—50 . . .	9·90	10·95	26·31	4·31	14·11	6·55
über 50 . . .	33·18	37·39	104·49	16·59	25·85	23·74
ohne Angaben . .	50·82	13·27	19·31	12·76	—	13·56
Zusammen. . .	9·06	9·93	21·94	4·45	8·11	5·27

Bis zum 16. Jahre ist in Finnland die Progression wie in Deutschland; im 41.—50. Lebensjahre haben die Finnen dreimal mehr Blinde als die Deutschen, und so bleibt es auch für das Alter über 50 Jahre. Dagegen hat das Einwanderungsland Nordamerika eine auffallend geringe Zahl von Blinden über 50 Jahre (23·74). Nordamerika ist besonders greisenarm; allein auch die amerikanischen Greise scheinen immuner gegen Erblindung als die englischen; denn auf 10.000 Menschen im Alter von 51—60 Jahren kamen in England 18, in Amerika 10 Blinde; von 61—70 Jahren 33 : 22; 71—80 Jahren 73 : 51; 81—90 Jahren 150 : 116.

Betreffs feinerer geographischer Details bezüglich der Zahl der Blinden in und ausser Bayern muss ich auf das classische Werk von Mayr verweisen. Doch seien noch einige allgemein wichtige Befunde aus Bayern selbst citirt.

Unter 10.000 männlichen Bewohnern Bayerns sind 8·19 blind, unter 10.000 weiblichen Bewohnern 8·23. Von den 3994 Blinden Bayerns sind 134 in Blindenanstalten, 252 in sonstigen Anstalten untergebracht; der Rest (3608) lebt in Familien; 2087 sind ledig, 882 verheiratet, 1021 verwitwet, 4 geschieden. Auffallend gross ist die Blindenhäufigkeit der Juden in Bayern;

auf je 10.000 Protestanten kommen 7·8 Blinde
„ „ 10.000 Katholiken „ 8·2 „
„ „ 10.000 Juden „ 13·8 „

Auch bei den Erhebungen von 1840 und 1858 hatten die Juden die grösste relative Blindenzahl. Mayr stützt damit seine — allerdings sehr problematische — Hypothese, dass Braunäugige eine grössere Disposition zur Erblindung hätten. — Die officielle Blindenerhebung in Preussen vom 1. December 1880 ergiebt ebenfalls ein auffallendes Prävaliren der Blindheit unter den **Juden** (vergl. Guttstadt, Zeitschr. d. kgl. preuss. stat. Bureaus, 1882).

Auf je 10.000 Evangelische kamen 8·2 Blinde
„ „ 10.000 Katholische „ 8·4 „
„ „ 10.000 Juden „ 11·0 „

Es würde sich wohl lohnen, der Ursache dieser Erscheinung nachzuspüren, indem man bei der nächsten Erhebung auch die Erblindungsursachen notirte.

Den Einfluss des Alters auf die Zahl der Blinden zeigt MAYR bei 3994 Fällen in Bayern, indem vom 1.—20. Lustrum auf je 10.000 Personen der Bevölkerung kommen: 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 7, 9, 13, 18, 33, 66, 117, 184, 228, 354, 392 Blinde.

Die Frage über das Alter der Erblindung wurde 1871 leider nicht gestellt; doch ergaben in früheren Jahren darauf bezügliche Ermittlungen in Bayern:

Zeit der Erblindung	Zahl der Blinden	
	1840	1858
Blindgeboren	353	160
Von Geburt bis 5. Lebensjahre	418	451
Vom 5.—10. Jahre wurden blind	173	119
„ 10.—20. „ „ „	145	141
„ 20.—30. „ „ „	156	177
„ 30.—40. „ „ „	167	162
„ 40.—50. „ „ „	251	237
„ 50.—60. „ „ „	390	286
„ 60.—70. „ „ „	488	337
„ 70.—80. „ „ „	354	216
„ 80.—90. „ „ „	71	24
Nach 90 Jahren wurden blind	2	—

Für Mecklenburg hat ZEHENDER (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., 1870, VIII, pag. 277—379) betreffs des Zeitpunktes der Erblindung folgende Tabelle mitgetheilt:

Blindgeboren	45	Vom 51.—60. Jahre	54
Erblindet im 1. Jahre	58	„ 61.—70. „	57
Vom 1.—10. „	52	„ 71.—80. „	30
„ 11.—20. „	45	„ 81.—90. „	6
„ 21.—30. „	41	Nach 90 Jahren	1
„ 31.—40. „	48	Unbestimmt	29
„ 41.—50. „	47		513 Blinde.

Nach dieser Tabelle scheint das erste Lebensjahr durch eine grössere Erblindungsgefahr bedroht; sonst aber macht sich kein wesentlicher Unterschied in den Altersclassen bemerklich. Da jedoch die Zahl der Menschen im höheren Alter überhaupt sehr abnimmt, so nimmt natürlich die Erblindungsquote mit dem Alter trotzdem auffallend zu.

Auch über die Dauer der Erblindung bei den in Mecklenburg 1869 gefundenen Blinden berichtet ZEHENDER. Es waren

0— 5 Jahre erblindet	93	35—40 Jahre erblindet	19
5—10 „ „	90	40—45 „ „	11
10—15 „ „	57	45—50 „ „	19
15—20 „ „	65	50—55 „ „	9
20—25 „ „	35	55—60 „ „	7
25—30 „ „	42	Noch länger	9
30—35 „ „	28		484

Aus dieser Tabelle folgt, dass zehnjährige Dauer das Häufigste ist, „dass man aber früh erblinden, dabei recht alt werden und doch gesund bleiben kann“.

Wie man sieht, ist das vorliegende Material über Erblindungsbeginn und Erblindungsdauer noch sehr kärglich. Hoffentlich werden bei späteren Volkszählungen diese wichtigen Fragen in allen Ländern eine gründlichere Berücksichtigung finden.

Die grössten Schwierigkeiten bereitete bei der Blindenerhebung bisher die Begrenzung des Begriffes der Blindheit. Im wissenschaftlichen Sinne ist allerdings nur das Auge blind, welches keinen Lichtschein mehr hat (Amaurosis). Es wäre jedoch in socialer und prophylactischer Hinsicht grundfalsch, diese Definition zu benützen. In praktischer Hinsicht müssen wir den Begriff der Blindheit bedeutend erweitern. SCHMIDT-RIMPLER (Ueber Blindsein. Breslau 1882) nennt diejenigen blind, welche Finger nur bis $^{1}/_{3}$ M. zählen können; auch diese Grenze ist zu eng gesteckt. Wir halten für die treffendste Definition diejenige, welche Prof. E. FUCHS in Lüttich in seinem wahrhaft ausgezeichneten preisgekrönten Werke „Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit" (Wiesbaden 1885) gegeben. Nach FUCHS ist derjenige blind, dessen Sehvermögen in unheilbarer Weise so sehr herabgesetzt ist, dass ihm dadurch jeder Beruf unmöglich gemacht wird, welcher den Gebrauch der Augen verlangt." Es kommt also dabei nicht so sehr darauf an, welcher Rest von Sehvermögen allenfalls noch vorhanden ist; der wichtigste Punkt bleibt, dass das Individuum sich nicht selbst erhalten kann, sondern auf die Hilfe der Mitmenschen angewiesen ist. Der beste praktische Massstab ist mithin durch das Orientirungsvermögen gegeben. Blind ist nun der, welcher nicht im Stande ist, sich bei guter Tagesbeleuchtung allein zu führen. „An der Grenze der Orientirungsfähigkeit steht aber derjenige, der die vorgehaltenen Finger nicht mehr auf 1 M. Entfernung zählen kann; wer dies nicht mehr im Stande ist, kann sich in der Regel auch nicht allein führen." Da sich diese Probe leicht anstellen lässt, sollte sie unseres Erachtens bei allen künftigen Blindenzählungen zu Grunde gelegt werden. Wir würden dann ein viel gleichmässigeres Urmaterial für unsere weiteren Betrachtungen erhalten, als bisher.

B. Statistik der Blindenanstalten.

Die erste Blindenanstalt wurde in Frankreich gegründet. Als Ludwig der Heilige aus Palästina zurückgekehrt war, errichtete er für 300 bei dem Kreuzzuge erblindete Krieger im Jahre 1260 das Hôpital des Quinze-vingts, welches noch heute besteht. Das zweite Blindeninstitut baute König Johann zu Chartres im Jahre 1350 für 120 Personen; dieses ist jetzt ganz verfallen. Beide Anstalten waren aber nur Versorgungshäuser. Die erste Blindenerziehungsanstalt wurde ebenfalls in Frankreich gegründet, und zwar von HAÜY in Paris, bei dem eine Wienerin, die Harfenvirtuosin Therese v. Paradiess, 1784 den Gedanken erweckte.

Den Nachforschungen LUDWIG AUGUST FRANKL'S in Wien (Rede zur Eröffnung des israelitischen Blindeninstituts in Wien 1871) verdankt man folgende Tabelle über die jetzt bestehenden Blindenunterrichts- und Versorgungsanstalten. Es hat:

England . .	bei	30	Mill. Einw.	27	Bildungsanstalten	—	Versorgungsanstalten
Preussen . .	„	29	„ „	24	„	1	„
Nordamerika	„	37	„ „	23	„	—	„
Frankreich .	„	38	„ „	14	„	2	„
Oesterreich .	„	35·5	„ „	6	„	2	„
Belgien . .	„	5	„ „	8	„	—	„
Baden, Bayern u. Württemb.	„	8	„ „	6	„	1	„
Italien. . .	„	24	„ „	3	„	1	„
Schweiz . .	„	2·5	„ „	4	„	—	„
Russland . .	„	77·5	„ „	3	„	—	„
Spanien . .	„	20·5	„ „	1	„	1	„
Schweden und Norwegen	„	5·75	„ „	2	„	—	„
Holland . .	„	3·5	„ „	2	„	—	„
Dänemark .	„	1·75	„ „	1	„	1	„
Brasilien . .	„	11	„ „	1	„	—	„
			im Ganzen	125	Bildungsanstalten,	9	Versorgungsanstalten.

Rechne ich nun nach, auf wie viel Blinde in den genannten Ländern eine Anstalt kommt, so finde ich — soweit die Blindenzahl in den Ländern bekannt ist — folgende Reihe:

in Belgien	. 1	Anstalt	auf	368	Blinde
„ Schweiz	. 1	„	„	508	„
„ Preussen	. 1	„	„	591	„
„ Nordamer.	. 1	„	„	643	„
„ Dänemark	. 1	„	„	732	„
„ Holland	. 1	„	„	796	„
„ England	. 1	„	„	1044	„
in Oesterreich	. 1	Anstalt	auf	1415	Blinde
„ Frankreich	. 1	„	„	1948	„
„ Schweden u. Norwegen	1	„	„	2790	„
„ Italien	. 1	„	„	4920	„
„ Spanien	. 1	„	„	8689	„

Das grelle Missverhältniss zwischen Blindenzahl und Blindenanstalten bedarf keiner weiteren Erörterung. Nach den neuesten Mittheilungen von SKREBITZKY (Zur Blindenfrage in Russland, 1882) giebt es im Petersburger Blindeninstitut nur 65, im Moskauer Asyle 10, in Riga 14, in Warschau 42 und im Asyl für unheilbare Blinde in Petersburg 16 Blinde. Nach dem russisch-türkischen Kriege, in welchem 839 Erblindungen vorkamen, wurde ein Asyl für 14 erblindete Soldaten in Petersburg errichtet. — In Spanien wurden 1879 in 12 Blindenanstalten 354 Blinde unterrichtet und unterhalten (CARRERAS Y ARAGO. Centralbl. f. Augenh., 1881). — In Frankreich wurden in neuester Zeit (Recueil d'Ophth., 1883, pag. 291) 28.000 Blinde gezählt, die keine Mittel zum Unterhalt besitzen und von denen 400 ein Handwerk lernen; 200 werden in dem nationalen Blindeninstitute erzogen, 300 nimmt das Hospital des Quinze-vingts auf, welches auch noch anderen Blinden Mittel gewährt, so dass kaum 1000 Blinde versorgt sind. Daher wurde jetzt in Paris eine Handwerkerschule für Blinde errichtet. — In England betrug die Zahl der Blinden im Jahre 1881 noch immer 22.832 (NAGEL's Jahresbericht f. 1883, pag. 186). — In Preussen ergab die Zählung 1880: 15 Blindenanstalten, in denen 803=33·4% der im Alter von 5—20 Jahren lebenden Blinden unterrichtet werden.

ZEHENDER stellte durch Nachfragen bei den durch die Volkszählung in Mecklenburg ermittelten Blinden fest, dass von den 416 Blinden 294 gesund, 86 nicht gesund und 36 schwächlich waren. Unter 423 Blinden bedurften 106 keiner Unterstützung, 68 wurden von Angehörigen oder Verwandten und 249 aus Armencassen unterstützt. Fast die Hälfte aller Blinden Mecklenburgs war vollständig arbeits- und erwerbsunfähig. Von den 220 arbeitsfähigen Blinden beschäftigten sich mit häuslichen Arbeiten 46, Stricken 60, Spinnen 28, Kinderwarten 4, ländlichen Arbeiten 13, Holzsägen 9, Viehfüttern 9, Kartoffelschälen 3, Korbflechten 3, Strohflechten 7, Musik 12. Mit Seilerei beschäftigte sich auffallender Weise keiner, — jedenfalls weil der erforderliche Unterricht fehlt. Für Mecklenburg reicht die eine Unterrichtsanstalt nicht aus, es fehlt eine Versorgungs- und eine Beschäftigungsanstalt. Die Zahl der Blindenanstalten ist überhaupt in allen Ländern zu gering.

C. Statistik der Erblindungsursachen.

Leider berücksichtigten die Frequenzberichte der Blindenanstalten die Erblindungsursachen bisher kaum. Einige Mittheilungen rühren von DANTONE in Rom und BERGMEISTER in Wien aus dem Jahre 1877 her; sie betreffen aber noch zu kleine Zahlen. In der Blindenanstalt zu Breslau fand MAGNUS (Bresl. ärztl. Zeitschr., 1882, Nr. 19) unter 87 Amaurotischen als Ursachen: Blennorrhoea neonatorum 34%, Exantheme 18%, Atroph. optici 10%, congenitale Amaurose 10% und Ophthalmia sympathica 9%. Auch BEGER (AMMON's Zeitschr. f. Ophth., V, Heidelberg) hatte in den Blindenanstalten Deutschlands und Frankreichs bereits 1836 zwei Drittel der Schüler durch Blennorrhoe erblindet gefunden. REINHARDT (II. europäisch. Blindenlehrer-Congress, Dresden 1876) notirte unter 2165 Blinden aus 22 Anstalten 658, also 40%, BERGMEISTER unter 75 Schülern der niederösterreichischen Blindenschule in Purkersdorf 20% im Jahre 1883, CLAISSE unter

208 Schülern in Paris 95, also fast die Hälfte als durch Blennorrhoe erblindet. Solche Zahlen müssen Aerzte und Behörden veranlassen, mit vereinten Kräften die nach CREDÉ'S Methode so einfache Prophylaxe der Blennorrhoe obligatorisch einzuführen (vergl. *Conjunctivitis blennorrhoica*).

ZEHENDER (l. c.) versuchte durch Frageblättchen, die er an die Prediger in Mecklenburg sendete, über die Ursachen der Erblindung der 553 bei der Volkszählung im Jahre 1867 blind gefundenen Personen Näheres zu erfahren; doch fielen die Antworten, da sie meist auf Aussagen von Laien beruhten, nicht zuverlässig genug aus.

Statistiken, welche auch heilbare Cataracten enthalten und statt in der Ruhe der Klinik von Augenärzten auf Reisen aufgenommen wurden, glauben wir besser unbeachtet lassen zu sollen. — Zuverlässig sind dagegen die Arbeiten von HIRSCHBERG, BREMER, SEIDELMANN, LANDESBERG und STOLTE, welche sich auf sorgfältige klinische Beobachtungen nur unheilbarer Fälle beziehen.

HIRSCHBERG (Zur Aetiologie der Erblindungen. Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 5) war der Erste, der aus 7500 Fällen seiner Anstalt 100 völlig unheilbare Amaurosen auszog und ihre Aetiologie zusammenstellte; er führte nur doppelseitige*) Erblindung an. Ihm folgte BREMER (Zur Genesis und Prophylaxis der Erblindungen. Kiel 1874) mit Zusammenstellung von 456 Fällen einseitiger*) und doppelseitiger*) Erblindungen, die er 9500 Fällen des Hospitals zu Kiel entnahm; da jedoch diese Fälle die Jahre 1860—1873 betrafen, die Augenklinik bis 1866 aber mit der chirurgischen Klinik in Kiel verbunden war, so hat BREMER die 116 Fälle, welche ausschliesslich auf der Augenklinik des Professor VÖLKERS von 1866—1873 zur Beobachtung kamen, besonders rubricirt. Diese letzteren habe ich als die vermuthlich zuverlässigeren für die Colonne 2 der folgenden Tabelle benutzt. Ausserdem gab BREMER noch eine eigene Tabelle über 450 einseitige*) Erblindungen, von denen wieder 340 ausschliesslich auf der Augenklinik beobachtet wurden (siehe Colonne 3). Die Hälfte seiner Fälle besitzt noch etwas Lichtschein; dass er auch die e i n s e i t i g e n*) Erblindungen aufgezeichnet, hat, ist nur zu billigen, denn bei der wissenschaftlichen Untersuchung über die Aetiologie der Erblindungen hat j e d e s Auge, das seine Sehkraft eingebüsst hat, allen Anspruch auf Berücksichtigung.

SEIDELMANN (Zur Aetiologie und Prophylaxis der Erblindungen. Dissert. Breslau) hat im Jahre 1876 aus den Journalen meiner Augenklinik in Breslau 1000 Fälle ausgezogen, in denen jedes Auge als blind betrachtet wurde, w e l c h e s z u r A r b e i t n i c h t m e h r g e b r a u c h t w e r d e n k o n n t e, gleichviel ob dasselbe noch etwas Lichtschein oder nur periphere Lichteindrücke hatte, oder ob $S = 0$ war. Diese 1000 Fälle kamen vom Juli 1866 bis Juli 1873 unter 11.050 Personen zur Beobachtung; die 1000 Augen gehörten 776 Personen an $= 4{\cdot}5\%$ der Beobachteten, ein Verhältniss, das sich Jahr aus, Jahr ein wiederholt. 224 Personen waren doppelseitig*), 552 einseitig*) erblindet; eine besondere Bevorzugung des rechten oder linken Auges zeigte sich nicht. Dagegen war ein beträchtlicher Unterschied betreffs des G e s c h l e c h t e s zu constatiren; 535 Männer hatten 554 blinde Augen; 241 Weiber hingegen hatten 446 blinde Augen, so dass nur 36 Weiber einseitig*) blind waren. Ursache dieser Erscheinung sind die Verletzungen der Männeraugen.

LANDESBERG (jetzt in Philadelphia) hat unter 8767 Augenkranken, die er während 7 Jahren in Elberfeld-Barmen beobachtet, 580 Fälle von Erblindung gesehen und die Ursachen der Erblindung sehr sorgsam notirt (KNAPP'S Archiv f. Augenheilk. 1877, VI, pag. 409—443). Endlich ist die Statistik von STOLTE (Inaug.-Diss. Greifswald 1877) über 436 Fälle von Erblindung aus der Universitäts-Augenklinik des Prof. SCHIRMER zu Greifswald zu nennen. Die Fälle sind den 8 Jahren 1869—1876 entnommen und betreffen 242 einseitige*) und 97 doppelseitige*) Erblindungen.

*) Siehe die Note auf nächster Seite.

In der folgenden Tabelle habe ich obige 6 zuverlässigen, an 2578 Blinden*) gemachten Beobachtungsreihen auf 1000 berechnet.

Erblindungsursachen	I. Berlin Hirschberg	II. Kiel Bremer-Völkers	III. Kiel Bremer-Völkers	IV. Breslau Seidelmann-H. Cohn	V. Elberfeld Landesberg	VI. Greifswald Stolte-Schirmer
	Fälle					
	101	116	340	1000	580	436
I. Angeborene Bildungsfehler . .	30	113	18	9	14	27
II. Glioma retinae	—	9	—	6	8	9
III. Blennorrhoea neonatorum . .	160	103	24	111	26	71
IV. Später acquirirte Entzündungen	150	241	370	155	316	301
1. der Conjunctiva	70	35	—	—	10	48
2. der Cornea	20	35	—	39	146	133
3. der Iris und Chorioidea .	60	103	—	28	100	80
4. Sympathie ohne Verletzungen	—	26	—	4	—	22
5. zweifelhaften Ursprungs .	—	42	—	—	—	18
6. Scrophulose	—	—	44	7	—	—
7. Gonorrhoe	—	—	—	26	7	—
8. Iritis specifica	—	—	—	9	—	—
9. Chorioiditis specifica . . .	—	—	—	11	—	—
10. Trachom	—	—	—	17	45	—
11. Keratomalacie	—	—	—	8	—	—
12. Diphtherie	—	—	—	3	2	—
13. Puerperium	—	—	—	3	6	—
V. Verletzungen	40	78	294	242	204	213
1. Doppelseitige	40	—	—	10	—	—
2. Sympathie nach Verletzungen	—	—	—	9	—	—
VI. Acute Exantheme	17	17	24	54	26	—
1. Blattern	17	17	6	36	24	—
2. Masern	—	—	15	14	2	—
3. Scharlach	—	—	3	4	—	—
VII. Typhus	20	—	—	9	3	7
VIII. Sublatio retinae	60	17	53	73	65	88
1. ex Myopia	60	17	29	46	50	—
2. idiopathica	—	—	24	27	15	—

*) Mit Bezug auf obige, bereits in der 1. Auflage dieser Encyclopädie wörtlich gleichlautend mitgetheilte Tabelle äussert sich Magnus (Blindheit, pag. 102): „Cohn hat den Leser nicht darauf aufmerksam gemacht, dass die von ihm entworfene tabellarische Zusammenstellung sich nicht ausschliesslich auf Blinde, sondern hauptsächlich auf Einäugige beziehe. Jeder, dem ohne genaue Kenntniss der von Cohn benutzten Autoren die fragliche Tabelle zu Gesicht bekommt, muss sogar zu dem Glauben verleitet werden dass es sich in derselben nur um wirklich erblindete Personen handle.“ Diese Behauptung von Magnus ist ganz unbegründet, wie man aus obiger Einleitung und dem der Tabelle folgenden Alinea, die ich wörtlich aus der 1. Ausgabe der Encyclopädie hier habe abdrucken lassen, deutlich sieht. Denn sowohl bei Hirschberg, als bei Bremer, als bei Seidelmann und Stolte hatte ich die einseitigen und doppelseitigen Erblindungen in ihrer Zahl vollkommen gesondert angegeben, wie man leicht an den Stellen des Textes sieht, an denen ich ein *) habe beisetzen lassen. Ja, es ist sogar oben noch besonders betont worden, dass Colonne II von Bremer die ein- und doppelseitigen, Colonne III nur die einseitigen Erblindungen enthält!

Erblindungsursachen	I. Berlin Hirschberg	II. Kiel Bremer-Völkers	III. Kiel Bremer-Völkers	IV. Breslau Seidelmann-H. Cohn	V. Elberfeld Landesberg	VI. Greifswald Stolte-Schirmer
	Fälle					
	101	116	340	1000	580	436
IX. Retinitis	60	35	9	82	31	43
1. central. ex Myopia . . .	—	–	—	63	—	—
2. haemorrhagica	—	9	—	—	8	—
3. albuminurica	—	—	3	2	—	—
4. Neuroretinitis	40	—	—	7	8	—
5. pigmentosa.	20	26	—	9	8	—
6. embolia art. centr. retin. .	—	—	6	—	7	4
7. Chorio-Retinitis	—	—	—	3	—	—
X. Atrophia optici	190	206	39	102	95	52
1. genuina.	80	51	24	—	48	—
2. cerebralis . . . . . }	110	120	15	30	31	—
3. spinalis . . . . . . }				19		—
4. ex alia causa	—	—	—	53	16	—
XI. Glaucoma	120	155	85	88	70	66
XII. Tumores bulbi	10	9	32	14	32	20
XIII. Operationes infaustae . . .	—	—	32	22	55	9
XIV. Nicht ersichtliche oder diverse andere Ursachen	50	—	20	31	55	94
	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Trotz vielfacher Unterschiede im Einzelnen zeigen doch namentlich die 3.—6. Colonne, die es fast nur mit einseitigen*) Erblindungen zu thun hat, in vielen Hauptabtheilungen grosse Uebereinstimmungen. Die angeborenen Bildungsfehler betragen also 1—2%, die Gliome noch nicht 1%, die Verletzungen 20 bis 29%, die Sublationen 5—8%, die Atrophien des Opticus 4—10%, die Glaucome 6—8% und die Tumoren 1—3%. Die grossen Schwankungen in Betreff der *Blennorrhoea neonatorum* (24—111‰) mögen in der geringen Beachtung ihren Grund haben, die das Publikum in manchen Provinzen trotz aller öffentlichen und privaten Belehrungen dem Beginne der gefährlichen Erkrankungen schenkt.

Stellen wir schiesslich die Zahlen in 3 Reihen zusammen; die erste Reihe enthalte pro mille berechnet: die Opticus-Atrophien, die Retinal- und Opticusentzündungen, die Tumoren, den Typhus, die Diphtheritis und die congenitalen Blindheiten, d. h. lauter Ursachen von Erblindungen, die unserer Therapie und Prophylaxe Hohn sprechen.

Die zweite Reihe enthalte sämmtliche Fälle von Netzhautablösung und *Retinitis centralis ex Myopia*, sämmtliche Iris- und Cornealentzündungen, bei denen es zweifelhaft blieb, ob sie bei rechtzeitiger Behandlung hätten gerettet werden können, ferner alle verunglückten Operationen, die Hälfte aller Verletzungen und alle Erblindungen aus nicht ersichtlichen Ursachen, d. h. lauter Erblindungen, die vielleicht hätten verhindert werden können.

Die dritte Reihe endlich enthalte: die andere Hälfte der Verletzungen, alle Blennorrhoeen, alle acuten Glaucome, syphilitischen, trachomatösen und variolösen Entzündungen, also lauter Fälle, die bei geeigneter Prophylaxe sicher hätten verhindert oder bei ihrem ersten Erscheinen durch richtige Behandlung hätten geheilt werden können.

*) Siehe die Note auf voriger Seite.

So erhalten wir folgende Tabelle:

	Hirschberg	Bremer-Völkers	Bremer-Völkers	Seidelmann-H. Cohn	Landesberg	Stolte-Schirmer	Durchschnitt
I.	310	397	122	194	179	149	225
II.	290	263	572	376	593	598	449
III.	400	340	306	430	230	253	326
	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Hieraus folgt das beklagenswerthe Ergebniss, dass unter 1000 Erblindungen nur 225 unabwendbar, 449 vielleicht vermeidbar und 326 absolut vermeidbar sind.

Zu einem ganz ähnlichen Ergebniss, wie ich durch die vorangehende, schon in der ersten Auflage dieser Encyclopädie veröffentlichte Zusammenstellung ist auch STEFFAN gekommen. (Vergl. seinen Vortrag: Was können wir, der Einzelne sowohl, wie die Gemeinde und der Staat, dazu beitragen, dem Uebel der Blindheit zu steuern? IV. Allg. Blindenlehrer-Congress in Frankfurt a. M. 1882.) Auch er berechnet die Zahl der sicher abwendbaren Erblindungen auf 40% aller Blinden und giebt folgende Tabelle:

Formen der vermeidbaren Blindheit	Summa	Procente aller Erblindungen	Es entfallen heilbare Blinde auf Preussen	Es entfallen heilbare Blinde auf Deutschland
1. Bindehaut-Krankheiten.				
a) Granulosa	232	14	3176	5268
b) Blennorrhoea adult. . . .				
c) Blennorrhoea neonat. . . .	172	10	2269	3763
2. Glaucom.	126	7	1588	2634
3. Consecutive Erblindungen in Folge von Blattern	42	2	454	753
Consecutive Erblindungen in Folge von Syphilis	7	0·5	113	188
4. Verletzungen.				
a) die Hälfte der directen Verletzungen	36	2	454	753
b) alle sympathischen Ophthalmien	77	4·5	1021	1694
	692	40	9075	15053

Es würden also nach STEFFAN in Deutschland **15053 Blinde** existiren, die bei geeigneter Prophylaxe nicht hätten erblinden dürfen.

Nach unserer, schon oben ausgesprochenen Ansicht hat j e d e s e r b l i n d e t e A u g e für das Studium der Erblindungsursachen und für die Prophylaxe vollsten Anspruch auf Berücksichtigung, und wir müssen es als ganz verfehlt bezeichnen, wenn man Zusammenstellungen e i n s e i t i g e r Erblindungen unterschätzt und nur den Additionen beiderseitiger Erblindungen Werth beimessen will. MAGNUS (Blindheit, pag. 101) behauptet, dass die einseitigen Erblindungen für das Studium der wirklichen Blindheit immer nur ein untergeordnetes, nebensächliches Interesse haben, und betont wiederholt, wie ängstlich er stets vermieden habe, einseitige Erblindungen für seine Folgerungen zu benützen; gleichwohl ist er bei dieser Methode zu den gleichen Resultaten gelangt, die sich uns unter Hinzuziehung der monocularen Erblindungen ergaben. Trotz der Beschränkung auf die doppelseitigen Blindheiten muss auch er schliesslich (pag. 285) etwa 40% der Blindheiten als abwendbar bezeichnen und anerkennen, dass er sich „mit dieser Berechnung in bester Uebereinstimmung mit BREMER, COHN und STEFFAN findet“. Damit aber hat er selbst den Stab gebrochen über seine eigene Bemerkung (pag. 104), dass durch meine obige Tabelle „in die Blindenlehre die schwerwiegendsten Irrthümer

eingeführt werden können, deren Folgen sich für die prophylactischen Massnahmen in der bedenklichsten Weise fühlbar machen dürften.“

Natürlich sind wir weit davon entfernt, Additionen von nur doppelseitig Blinden aus rein statistischen Gründen zu unterschätzen, und gewiss würde es werthvoll sein, eine grosse Zahl von Fällen doppelseitiger Erblindung von demselben Beobachter analysirt zu sehen. Magnus stellte nun 770 Fälle von Personen zusammen, welche mit beiden Augen die Finger nicht mehr in $^1/_3$ Meter zählen konnten. Allein dieses Material ist kein gleichmässiges. Nur einen Theil derselben hat er selbst gesehen, und er giebt nicht einmal an, wie viel Personen. Einen anderen Theil hat er den Journalen eines ihm befreundeten Augenarztes entnommen.

Diese 770 Blinden ordnet er in Bezug auf die Erblindungsursachen nach dem anatomischen Sitz, wie folgt:

	Procent		Procent
Conjunctiva	126 = 16·4*)	Nerv. opt.	174 = 22·6
Cornea	82 = 10·7	Glaucom	97 = 12·6
Uvealtractus . . .	171 = 22·2	Angeborene Missbild. .	19 = 2·5
Retina	79 = 10·2	Unbestimmbar	22 = 2·8

Was die Eintheilung selbst betrifft, so könnte man die Conjunctivalkrankheiten eigentlich ebenso gut als Cornealkrankheiten aufführen; denn nur, wenn die Blennorrhoe, die Gonorrhoe oder die Diphtheritis von der Conjunctiva auf die Cornea übergegangen, kam es zur Blindheit. Es haben eben alle anatomischen Eintheilungen etwas Prekäres.

Besser bleibt stets die ätiologische Zusammenstellung.

		Procent
Magnus fand	congenitale Amaurosen	41 = 5·3
	idiopathische Augenkrankheiten	490 = 63·7
	Verletzungen	69 = 9
	Augenkrankheiten in Folge von Körperkrankheiten .	170 = 22
	Summa: . .	770 100

Indem er zu seinen 770 Fällen noch die doppelseitigen Erblindungen, welche Schmidt-Rimpler, Stolte, Uhthoff, Hirschberg, Katz, Landesberg, Bremer und Seidelmann-Cohn veröffentlicht haben, hinzuzählte, construirte er folgende Tabelle über 2528 Fälle (wir lassen die 3. Decimale fort):

I. Congenitale Amaurosen.

	Procent		Procent
Anophthalmus u. Mikrophthalmus	1·07	Amaurosis ex atroph. retinae congenita	0·08
Megalophthalmus	0·43	Anomal. corneae congen. . .	0·19
Cataracta accreta congen. . .	0·11	Tumores congen.	0·04
Chorioiditis congen.	0·16	Form der angeborenen Amaur. nicht bestimmt	0·24
Atroph. nerv. opt. congen. . .	0·75		
Retinitis pigment. congen. . .	0·75		

II. Erworbene Amaurose.

a) Idiopathische Augenkrankheiten.	Procent		Procent
Blennorrh. neon.	10·88	Retin. pigm. acquis.	1·27
Trachom und Blenn. adult. . .	9·50	Retin. apoplect.	0·11
Conjunct. diphtherit.	0·36	Neuro-Retinitis	0·79
Krankheiten der Cornea . . .	8·07	Subl. retinae	4·75
Iridochor., Cyclitis, Iritis . .	8·86	Glaucoma	8·98
Chorioid. myopica	0·95	Atroph. opt. idiopath. . . .	7·75
Chorioiditis, Chorio-Retinitis .	1·11	Tumor. bulbi od. d. Umgebung	0·36
		Unbestimmbar	3·36

*) Wir haben die 2. und 3. Decimalstelle der Procente als ganz überflüssig hier fortgelassen.

b) Verletzungen.	Procent
Directe Verletzungen der Augen	4·03
Verunglückte Operationen	1·94
Verletzungen des Kopfes	0·28
Ophthalmia sympath. traum.	4·51

c) Augenkrankheiten in Folge von Körperkrankheiten.	Procent
Nach Syphilis	0·47
Nach Gonorrhoe	0·91
Bei Scrophulose	0·04
Iridochor. bei Meningitis	1·42
Atroph. od. Neuritis opt. cerebr.	6.96
Atroph. opt. spin.	2·33
Atroph. opt. oder Neuritis opt. nach Hämatemesis	0·39
Atrophie nach Erbrechen ohne Blut	0·08
Atr. nach Hämorrhoidalblutung	0·04
Atr. nach Erysipelas faciei	0·08
Atroph. bei Irrsinn	0·04
Atroph. bei Epilepsie	0·16
Atroph. nach Dysenterie	0·08
Retinitis nephritica	0·20
Augenkrankh. nach Typhus	0·95
„ „ Masern	0·63
„ „ Scharlach	0·51
„ „ Pocken	2·21
„ „ unbestimmten Exanthemen	0·23
Augenkrankh. nach Herzleiden	0·04
„ „ Wochenbett od. in der Schwangerschaft	0·43
Intoxications-Amaurosen	0·04
Erblindungen bei Krankheiten der Orbita	0·04

Bei der Blindheit, die durch Körperkrankheiten hervorgerufen wird, betreffen das Gehirn 46·8%, das Rückenmark 12·7%, das Gefässsystem 2·6%, die Verdauungsorgane 0·8%, das uropoëtische System 6%, die Haut 0·6%, die Infectionskrankheiten 24·8%, Wochenbett und Schwangerschaft 2·8% und Syphilis 0·5%. —

Vor Kurzem veröffentlichte van Millingen (Bericht der Privat-Augenheilanstalt in Constantinopel für das Jahr 1882) eine interessante Zusammenstellung über 326 von 1877—1879 selbst beobachtete doppelseitige Erblindungen, deren Ursachen er folgendermassen gruppirt:

	Procent
Conjunct. diphther.	2·4
Conjunct. croupos.	1·2
Blenn. acuta	3·4
Conjunct. gonorrh.	5·2
Blennorrh. neon.	4·3
Keratitis bullosa	0·3
Abscessus corneae	0·9
Keratitis ulcerosa	20·7 (!)
Iritis	8·6
Irido-Chorioid. symp.	3·7
Chorioid. dissem.	1·0
Chorio-Retin.	4·0
Glaucoma	8·0
Retinitis pigm.	2·1
Retinitis nephrit.	4·2
Sublat. retin.	0·6
Atroph. n. opt.	16·6
Reclinatio	6·4 (!)
Atroph. bulbi	3·7
Mikrophthalmus cong.	1·0
Buphthalmus	2·1
Myopia	3·8

Ferner berechnete er bei 116 Fällen, die 1880—1881 vorkamen, als Ursachen der Blindheit:

	Procent
Corneal-Krankh	11·2
Uveal-Krankh.	11·2
Lues	14 7
Glaucom	13·0
Glaskörperkrkh.	0·7
Retinitis	1·8
Atroph. opt.	21·7
Sublat. ret.	0·7
Reclination	3·1 (!)
Vulnera	4·0
Angeborene Anomalien	0·7
Trachom	6·4
Myopia	7·8 (!)

Da Erblindungen durch doppelseitige Verletzungen glücklicherweise sehr selten sind und nur 4% der Binocular-Blinden bilden, liess ich schon 1876 von Seidelmann (l. c. pag. 18) aus meinen klinischen Journalen 223 Fälle einseitiger Verletzungsblindheit bearbeiten. Die meisten Läsionen (24·4%) kommen auf die 3. Lebensdecade. Handwerker bildeten 39%, Kinder 21% der Verletzten. Es wurden verletzt:

I. Im Kriege: 18 Augen:

durch Granatsplitter 5
durch Gewehrschüsse 13

II. Bei der Berufsthätigkeit: 63:

durch Eisensplitter (Schlosser und Schmiede) 29
durch Explosionen 9
beim Mühlsteinschärfen 4
beim Holzhacken 8
beim Eishacken 1
beim Fleischhacken 1
durch Handwerkzeug 5
durch Grannen (in der Ernte) . . 3
durch Funken von der Locomotive 1
durch Gewehrkolben 1
durch Eiter (Arzt) 1

III. Durch Sturz: 15:

von der Treppe 5
auf's Steinpflaster 2
vom Wagen und Pferde 3
vom Gerüst 1
in geschnittenes Gras 2
in Scherben 2

IV. Durch Stoss: 13:

gegen die Thür 4
gegen andere Gegenstände im Dunklen 5
vom Ochsenhorn und Huf . . . 4

V. Durch Heran- u. Hineinfliegen: 44:

von Holzspähnen 15
von Steinen 12
von Bierpfropfen 3
von einer Rouleauxstange . . . 1
von Funken und Russ 4
von Schrot 1
von Baumästen und Zweigen . . 7
von Ligroine 1

VI. Kalkverbrennung: 7.

VII. Kratzen des Fingernagels: 2.

VIII. Eisenbahnunfall: 3.

IX. Spielereien: 40:

mit Gabel . . 3
„ Messer . . 7
„ Scheere . 4
„ Licht . . 1
„ Schieferstift 2
„ Zündhütchen 7
mit Bolzen . . 7
„ Pulver . . 8
„ Böllerschuss 8
„ Cirkel . . 1
„ Strick . . 2

X. Leichtsinn u. Muthwillen: 13:

1. Wurf (8) mit Eichel . . . 1
„ Holz 2
„ Kartoffeln . . 1
„ Steinen . . . 2
„ Wäsche . . . 1
„ unbekanntem Gegenstande . 1
2. Stich (3) mit Bohnenstange . 2
„ unbekanntem Gegenstande 1
3. Peitschenhieb 2

XI. Bosheit und Rohheit: 14:

Stockhieb 3
Faustschläge 10
Schlag mit Branntweinflasche . . 1

Man sieht hier die Bestätigung des Satzes von Celsus: „*Variis et ingentibus casibus oculi nostri patent.*"

Landesberg hat später (Knapp's Archiv 1877) in ähnlicher Weise 111 einseitige Verletzungen gruppirt, aber die Verletzung bei Männern, Frauen und Kindern gesondert aufgeführt. Er fand:

A) bei Männern.

Bei der Berufsthätigkeit 26:

Fremdkörper im Auge 21
Perforirende Verletzungen durch Anprall von Instrumenten . . . 5

Durch Bosheit 23:

Steinwurf 3
Faustschlag 5
Peitschenhieb 3
Messerstich 10
Mistgabelstich 2

Durch Zufall 13:

Hufschlag 2
Federmesser 3
Gabel 1
Fall von der Treppe 4
Anprall von Champagnerkork . . 1
Fall gegen eine Scheibe 2
Durch Verbrennung mit siedendem Wasser 1

Im Kriege 2:

Granatschuss 1
Bajonettstich 1

Durch Explosion 6:

Zündhütchen 4
Pulver 2

B) **bei Frauen.**

Durch Zufall 10:

Fremdkörper im Auge 4
Federmesser 2
Scheere 2
Spitzer Gegenstand 1
Glasscherben 1

Durch Bosheit 8:

Faustschlag 3
Gabel 2
Messer 2
Glaswurf 1

Durch Kalkverbrennung 1.

C) **bei Kindern.**

Durch Leichtsinn 15:

Zündhütchen 6
Pulver 3
Federmesser 3
Säbel 2
Scheere 1

Durch Bosheit 8:

Steinwurf 3
Messerstich 4
Hammer 1

Durch Zufall 5:

Stoss 3
Kreisel 1
Reisig 1

Ueber die Erblindungen im russisch-türkischen Kriege haben wir einige bemerkenswerthe Mittheilungen von Skrebitzky erhalten (Nagel's Jahresbericht 1882, pag. 188). Nach seiner Schätzung würden sich mehr als 2000 blinde Soldaten gefunden haben, wenn alle Erblindungen zu Tage gekommen wären. 839 Erblindungen wurden bekannt. Von 444 Soldaten waren 252 auf beiden, 84 auf einem Auge erblindet. Unter 558 völlig erblindeten Augen bei Soldaten des Feldzuges waren 224 in Folge eitriger Conjunctivitis, 9 durch Trübungen der Hornhaut, 175 durch Keratoconus, 39 durch vorderes Staphylom, 18 durch Krankheiten der Gefässhaut und Netzhaut, 62 durch Atrophia optici, 15 durch Glaucom, 25 durch consecutive Cataract, von 881 untersuchten Augen aber nur 48 durch Verletzungen erblindet.

Reich in Tiflis gab 1879 (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XVII) folgende Tabelle über Augen-Schussverletzungen im Kriege*):

	Amerikanischer Krieg	Deutsch-französischer Krieg 1870—1871	Krieg in Armenien 1877—1878
Zahl der Verwundeten . .	408.072	75.321	13.091
„ „ Schussverletzungen	235.585 = 57% aller Verwundung.	70.651 = 93·8% aller Verwundung.	unbekannt
Zahl der Schussverletzungen des Kopfes	21.475 = 9% aller Schussverl.	11.268 = 16% aller Schussverl.	
a) Schussverletzung des Gesichts	9416 = 4% aller Schussverl.	3136 = 4·4% aller Schussverl.	
b) Schussverletzung des übrigen Kopfes . . .	12.059 = 4·1% aller Schussverl.	8132 = 12·5% aller Schussverl.	
Schussverletzung d. Orbitaltheiles mit Verletzungen des Auges	1190 {9·8% von *b)*; 5·5% aller Kopfverl.; 0·5% aller Schussverl.}	464 {5·7% von *b)*; 4·1% aller Kopfverl.; 0·6% aller Schussverl.}	290=2·2% aller Verwundungen.

Betreffs der auffallend grossen Zahl von Blinden in Finnland sind besondere Untersuchungen angestellt worden und zwar von Prof. F. v. Becker in Helsingfors (Klin. Monatsbl. f. Augenh. 1870, pag. 375). Eine im Jahre 1865 in Finnland von Pastoren und Aerzten vorgenommene Blindenzählung hatte unter 1,802.248 Protestanten 5187 Blinde und 7616 Halbblinde ergeben, so dass unter

*) Vergl. auch H. Cohn, Schussverletzungen des Auges. Erlangen 1872. §. 1.

140 Personen eine nicht mehr grosse Schrift lesen konnte. Meist ist das Trachom die Ursache; fast in jeder Bauernstube leidet Jemand daran. In den besseren Ständen kommt auch Trachom vor, aber nicht in so vorgeschrittener Form als bei den Armen. Die Ursache des Trachoms sind vorzüglich die Rauchstuben (Porten), das staubige Dreschen, wobei zuerst das Getreide durch Erwärmen, bei dem viel Rauch entsteht, getrocknet wird, ferner das Brennen von Torf und Holz zur Bereitung der Düngasche; die Fenster der engen, übervölkerten Dorfstuben werden oft das ganze Jahr nicht geöffnet; der Arzt wohnt oft 10—12 Meilen weit; auf 15.000, in manchen Gegenden erst auf 30.000 Menschen kommt ein Arzt, daher sind Volksmittel beliebt, so das Reiben der umgeschlagenen Lider mit scharfen Gegenständen, Hopfenblättern etc., wodurch Entropium und unheilbare Narben entstehen. Bessere hygienische Ansichten müssten in den Schulen verbreitet werden.

D. Fragebogen zur Blindenerhebung.

Um die Ursachen der Erblindung bei der Volkszählung, bei der vielfach Fehler in Bezug auf erblindete Personen untergelaufen, zu erfahren, hat Emmert (Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1874, Nr. 21, 22) einen empfehlenswerthen Fragebogen vorgeschlagen. Derselbe lautet: I. Name und Alter, Confession? II. Wohnort und Heimat? III. 1. Auf beiden Augen vollkommen blind, d. h. kann er nicht mehr Tag und Nacht, hell und dunkel von einander unterscheiden? oder 2. ist er noch im Stande, Bewegungen der vorgehaltenen Hand zu erkennen oder Finger zu zählen und ungeführt an unbekannten Orten den Weg zu finden? 3. In welchem Alter begann die Erblindung? 4. Wie viel Zeit brauchte er bis zur völligen Erblindung? 5. Welches war die Veranlassung? *a)* Wurde er zweifellos blind geboren? oder *b)* erblindete er in den ersten Tagen nach der Geburt in Folge einer Entzündung der Augen mit Eiterung? oder *c)* durch Verletzung mit Messer, Scheere, Metall- oder Steinstück, durch Verbrennung, Kalk etc.? *d)* in Folge von Operationen auf einem oder beiden Augen? *e)* in Folge von Blattern, Masern oder anderen Krankheiten? *f)* in Folge von grauem Staar? *g)* von schwarzem Staar, d. h. Nervenerblindung? *h)* in Folge von grünem Staar? *i)* in Folge von Nierenleiden? *k)* in Folge anderer Ursachen? — IV. 1. Ist oder war der Blinde verheiratet mit einer Sehenden oder Blinden? 2. In welchem Alter hat er sich verheiratet? 3. Hat er Kinder? 4. Sehen dieselben? 5. Waren seine Eltern blind? — V. Welches ist der Gesundheitszustand des Blinden? — VI. 1. Welches war der Beruf des Blinden vor seiner Erblindung? 2. Welches ist seine gegenwärtige Beschäftigung? 3. Ist er arbeitsfähig und erwerbstüchtig? 4. Ist er hilfsbedürftig oder nicht? 5. Geniesst er *a)* Unterstützung von Angehörigen, *b)* von Wohlthätern? oder *c)* von Armencassen? — VII. Wäre die Aufnahme in eine Blindenversorgungs- oder Beschäftigungsanstalt 1. absolut nicht wünschenswerth? *a)* von Seite des Blinden selbst? *b)* von Seite der Angehörigen? *c)* von Seite Beider? 2. Zur Zeit nicht wünschenswerth? 3. Aus besonderen Gründen nicht wünschenswerth? 4. Wünschenswerth von *a, b, c*? — VIII. Wenn ein Blinder seit der letzten Volkszählung gestorben, 1. in welchem Alter ist er gestorben? 2. Starb er eines natürlichen Todes, *a)* in Folge Alters? oder *b)* in Folge welcher Krankheit? 3. Starb er in Folge eines Unglücksfalles oder durch Selbstmord?

Magnus (Blindheit. pag. 25) findet diesen Fragebogen zu ausführlich und glaubt, dass Laien ihn nicht beantworten können. Er hat nun folgenden Fragebogen construirt, der auch eine grosse Anzahl von Fragen enthält: Laufende Nummer, Wohnort, Kreis, Regierungsbezirk. 1. Name? 2. Alter? 3. Religion? 4. Beruf des Blinden vor und nach der Erblindung? 5. Ist der Blinde ein Kind, Beruf des Vaters? 6. Sind die Eltern verwandt? 7, 8. Leiden die Eltern oder Geschwister an Sehstörungen? 9. Ist der Blinde verheiratet? 10. Hat er vor oder nach der Erblindung geheiratet? 11. Leidet die Person, die er geheiratet hat, an Sehstörungen? 12. Hat er normalsichtige Kinder und wie viel? 13. Haarfarbe

des Blinden? 14. Farbe der Iris, wenn sie noch zu constatiren ist? 15, 16. In welchem Alter trat die Erblindung des rechten, linken Auges ein? 17. Befund des rechten Auges? 18. Befund des linken Auges? 19, 20. Erblindungsursache des rechten, linken Auges? 21. Grad der Blindheit des rechten Auges: *a)* Totale Amaurose? *b)* Quantitative Lichtempfindung? *c)* Zählen der Finger bis ein Drittel M.? 22. Grad der Blindheit des linken Auges? 23. Ist die Erblindung durch eine Allgemeinerkrankung erfolgt? 24. Leidet der Blinde noch an irgend einer Erkrankung? 25. Sind sonstige Verhältnisse vorhanden, welche für die Beurtheilung des Falles wichtig sein könnten? 26. Ist der Blinde in einer Stadt oder auf dem Lande erblindet? 27. Wie lange hat er dort gewohnt, ehe er erblindet ist?

Natürlich kann ein solcher Fragebogen in welchem Nr. 13, 14, 26 und 27 unseres Erachtens gestrichen werden könnten, nur von einem Augenarzt beantwortet werden, und MAGNUS wünscht auch, dass überall Augenärzte auf Staatskosten die Blinden aufsuchen und dafür vom Staate honorirt werden; ebenso soll den meist armen Blinden officiell eine pecuniäre Entschädigung bezahlt werden, wenn sie in die Untersuchungs-Centra reisen. Wir verkennen den Nutzen der durch Aerzte ausgeführten Erhebung gewiss nicht, aber wir glauben doch nicht, dass, selbst wenn diese nicht unbedeutenden Kosten vom Staate gezahlt würden, alsdann eine absolut zuverlässige Blindenstatistik aufgestellt werden könnte. Wer will denn den Blinden zwingen, sich zu präsentiren und untersuchen zu lassen? Eine Anzahl Blinder wünscht gar nicht, öffentlich als blind zu gelten. Die Ueberzeugung von der Unheilbarkeit ihres Leidens wird Viele in ihrer Lethargie gegen wissenschaftliche Enquêten beharren lassen u. s. w., und oft genug kann ja der beste Arzt die Ursache der Erblindung nicht mehr feststellen. Ganz unausführbar scheint uns der Vorschlag von MAGNUS (l. c., pag. 42), dass die Behörde „in jedem frischen Falle von Erblindung von dem behandelnden Arzte eine über die Erblindungsursache Aufklärung gebende Meldung verlangen und dann in jedem Regierungsbezirke eine laufende Blindenliste führen solle, in welcher durch Zu- und Abschreibung der augenblickliche Stand der Blindenbewegung genau zu verzeichnen wäre.“ Man vergesse doch nicht, dass plötzliche Erblindungen im Ganzen selten sind, dass meist nur allmälig die Sehschärfe abnimmt, dass der Patient dann von einem Arzte zum anderen wandert und schliesslich gar keinen mehr befragt; wer soll den Fall melden? Es scheint auch fraglich, ob die Bureauxkosten für die Führung der Bezirksblindenlisten im Verhältnisse zu dem Nutzen derselben stehen würden.

Wir glauben, dass es am zweckmässigsten wäre, bei jeder Volkszählung die Frage nach der Blindheit in der von FUCHS (siehe oben) vorgeschlagenen Weise zu beantworten. Jeder Zähler aus dem Laienstande kann feststellen, ob der Betreffende noch Finger auf 1 M. zählt. Diejenigen Augenärzte, die ein Interesse an der detaillirten Blindenstatistik haben, mögen von der Behörde die Adressen der so bei der Volkszählung ermittelten Blinden erhalten und, von der Behörde unterstützt, ihre Studien fortsetzen. Es wird sich von jetzt ab wohl mehr um wissenschaftlich genauere statistische, als um prophylactische Ergebnisse handeln, an welchen letzteren die bisherigen Untersuchungen schon sehr reich sind.

E. Blindheits-Prophylaxe.

Es kann hier nicht der Platz sein, für jede der in den obigen Tabellen aufgeführten Erblindungsursachen die prophylactischen Massregeln anzugeben; es wird dies bei den einzelnen Artikeln in dieser Encyclopädie geschehen; hier kann es sich nur um allgemeine Fragen handeln.

Das Bedürfniss nach einer Schrift, welche, dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend, die Verhütung der Blindheit allgemein verständlich behandelt, war schon lange empfunden worden. Die *Society for the prevention of blindness* in London stiftete nun im Sommer 1882 einen Preis von 2000 Frcs. für die beste Arbeit und betraute den vierten internationalen Congress für Hygiene, welcher im September 1882 in Genf tagte, sowohl damit, das Programm der Auf-

gabe näher festzustellen, als auch damit, ein internationales Preisgericht zu wählen, welches im August 1884 auf dem fünften internationalen hygienischen Congress zu Haag die hervorragendste Arbeit namhaft machen solle.

Der Genfer Congress genehmigte folgendes Programm der Arbeit:

1. Ursachen der Blindheit: *a)* Einflüsse der Erblichkeit, Krankheiten der Eltern, blutsverwandte Ehen etc.; *b)* Augenkrankheiten der Kindheit, diverse Entzündungen; *c)* Schul- und Lehrzeit, progressive Myopie etc.; *d)* Allgemeine Krankheiten, Diathesen, verschiedene Fieber, Intoxicationen etc.; *e)* Einfluss der Berufsarten, Unfälle und Verwundungen, sympathische Augenentzündungen; *f)* Sociale und klimatische Einflüsse; ansteckende Augenleiden; ungesunde, überfüllte, schlecht erleuchtete Wohnräume etc.; *g)* mangelhafte oder ganz fehlende Behandlung der Augenleiden.

2. Für jede dieser Gruppen von Blindheitsursachen sind die zweckmässigsten Verhütungs-Massregeln anzugeben: *a)* Massregeln der Gesetzgebung; *b)* Hygienische und professionelle Massregeln; *c)* Pädagogische Massregeln; *d)* Aerztliche und philanthropische Massregeln.

Der Genfer Congress wählte ein aus 12 Aerzten*) bestehendes internationales Preisgericht, welches unter den sieben eingegangenen Arbeiten (vier deutschen, zwei englischen, einer französischen) fast einstimmig als die ausgezeichnetste die des Prof. Fuchs in Lüttich bezeichnete, die soeben im Buchhandel erschienen ist (Fuchs, Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit. Wiesbaden 1885) und alle hierher gehörenden Fragen auf das Erschöpfendste und in vorzüglicher Darstellung behandelt.

Hermann Cohn.

Blindheit, s. Amaurose, Opticus.

Blitzschlag. Todesfälle und Verletzungen durch Blitz sind kein besonders seltenes Ereigniss. In Preussen wurden nach einer amtlichen Zusammenstellung in den Jahren 1854—1857 511 Personen vom Blitze getroffen, davon 289 (72·25%) getödtet und 222 (27·75%) verletzt. In Frankreich kamen 1835—1864 nach Boudin 2431 Todesfälle durch Blitz vor, somit durchschnittlich 72·7 jährlich; in England inclusive Wales nach Taylor in den Jahren 1853—1865 242 Todesfälle; in Sachsen 1851—1863 71, in den Vereinigten Staaten im Jahre 1870 allein 202 Todesfälle. Das männliche Geschlecht prävalirt hierbei entschieden. So waren von den 289 in Preussen Getödteten 184 Männer, 105 Weiber und von den 222 Verletzten 136 Männer und 86 Weiber, ferner gehörten von den 242 in England Getödteten 199 dem männlichen, 43 dem weiblichen Geschlechte an und unter den 202 in den Vereinigten Staaten im Jahre 1870 durch den Blitz Umgekommenen befanden sich sogar blos 54 Weiber. Die meisten Fälle betreffen Leute, die sich gerade im Freien aufhielten, keineswegs aber blos solche, die unter Bäumen, Heuschobern u. dgl. sich befanden. Auch kann der Blitz ein Individuum treffen mit Vermeidung in der Nähe befindlicher besserer elektrischer Leiter und trotz derselben. So wurden in einem von Tourdes mitgetheilten Falle (1869) zwei unter einem niedrigen Baume stehende Soldaten vom Blitze erschlagen und ein dritter verletzt, obgleich höhere Bäume in der Nachbarschaft standen und unweit eine eiserne Eisenbahnbrücke und ein Blitzableiter sich befand. Metallische Gegenstände wirken jedoch im Allgemeinen anziehend, sowohl solche, die zufällig am Körper getragen wurden, als solche, die in der Nähe sich befanden. Verhältnissmässig häufig fuhr der Blitz in Glocken, die gerade geläutet wurden, was zum Verbot des in einzelnen Orten üblichen „Wetterläutens“ Veranlassung gab. Das Einschlagen des Blitzes in Telegraphendrähte und Fortgeleitetwerden durch diese ist keine

*) Roth und Streatfield für England, Fieuzal und Layet für Frankreich, Reymond und Sormani für Italien, Snellen für Niederlande, Appia, Dufour und Haltenhoff für die Schweiz, H. Cohn und Varrentrapp für Deutschland. Varrentrapp und Appia lehnten ab; an ihre Stelle wurden Berlin und Coursserant cooptirt.

seltene Erscheinung. Anziehend wirken ferner grössere Ansammlungen von Menschen so in Kirchen, Schulen. Dieses Moment, sowie die Anwesenheit zahlreicher gut leitender Gegenstände (Waffen) scheint die Ursache des häufigeren Einschlagens des Blitzes in militärische Lager zu sein. Besonders häufig kamen solche in französischen Lagern vor (neuere Fälle vide VIRCHOW's Jahrb. 1878, II., 299). Der grösste Unglücksfall dieser Art traf 1864 ein nordamerikanisches Regiment, welches sich auf einem, eine Ebene beherrschenden Hügel gelagert hatte. Eine ungeheuere Feuersäule fuhr auf diesen Hügel herab, zerstreute das Lager, warf sämmtliche Mannschaft zu Boden und tödtete fast alle Pferde. Man fand 18 Mann todt und fast alle mehr weniger verletzt. Bei zwei Gewehrpyramiden entluden sich die Läufe und die Geschosse tödteten 3 Soldaten in einem anstossenden Lager. (ROTH-LEX, Milit. Gesundheitspflege I., 349). Starke Durchnässung der Kleider und die dadurch bewirkte stärkere Ausdünstung scheinen ebenfalls anziehend zu wirken.

Bei sehr vielen, vielleicht den meisten, der vom Blitze getroffenen Individuen ist der Tod die Folge des Ereignisses. Derselbe tritt dann fast immer sofort ein, nur ausnahmsweise erfolgt derselbe nachträglich, so dass, wenn der Fall nicht sogleich letal verlief, die Prognose meist günstig sich gestaltet. In einem von TAYLOR mitgetheilten Falle trat der Tod erst nach 4 Stunden unter tetanischen Erscheinungen, in einem anderen unter fortdauernder Bewusstlosigkeit (Fractur des rechten Schläfebeines mit Hämorrhagie) erst nach 57 Stunden ein und in einem 1874 von BUGGE (Deutsche Klinik vom 20. Juni) publicirten, der ein Mädchen betraf, erfolgte der Tod sogar erst am 33. Tage, nachdem anfangs nur Kopfschmerz, Dyspnoe und Herzpalpitation bestand, am 6. Tage aber rechtsseitige Hemiplegie aufgetreten war. An den Leichen finden sich häufig schon an den Kleidern oder anderen Gegenständen, die das Individuum an sich trug, Spuren des Blitzes und solche können vorhanden sein, selbst wenn am Körper keine Beschädigungen sich finden. An den Kleidern bestehen sie meist in unregelmässigen Zerreissungen, seltener in regelmässigen Oeffnungen, deren Umgebung häufig versengt ist, aber keineswegs immer Brandspuren zeigen muss. Metallische Gegenstände können zerbrochen, oxydirt und (selten) selbst geschmolzen werden, solche von Eisen, z. B. Taschenmesser, können magnetische Eigenschaften annehmen. Ozongeruch kann sich unmittelbar nach dem Einschlagen des Blitzes bemerkbar machen, ist jedoch bei nachträglicher Untersuchung der Leiche nicht mehr zu erwarten. Aeussere Verletzungen am Körper können in einzelnen Fällen vollkommen fehlen, oder ganz unbedeutend sein, so z. B. nur in umschriebenen rundlichen oder streifenförmigen Hautaufschürfungen und Sugillationen an den getroffenen Stellen bestehen. Verhältnissmässig häufig finden sich an der Haut ausgedehnte, mitunter ganz auffallend dendritisch verzweigte geröthete Streifen, die offenbar den Weg bezeichnen, den der Blitz auf der Körperoberfläche genommen hatte. Dieselben können nur einen bestimmten Körpertheil, z. B. das Gesicht, eine Extremität betreffen oder über mehrere Körpertheile, z. B. vom Kopf bis zur Fusssohle, sich erstrecken und verschiedene Ausdehnung besitzen. Ob diese Streifen durch Verbrennung oder durch Contusion entstehen oder als locale, durch elektrische Gefässlähmung bewirkte Erytheme aufzufassen sind, ist nicht sichergestellt. HEUSNER hat in einem seiner unten zu erwähnenden Fälle diese Streifen eingeschnitten, konnte jedoch keine Blutaustretungen oder sonstige auffallenden Veränderungen der Haut wahrnehmen. Ihr Verlauf entspricht keineswegs immer Gefäss- oder Nervenverästlungen, wie vielfach behauptet und mit einer grösseren elektrischen Leitungsfähigkeit des Blutes und der Nerven in Zusammenhang gebracht wurde. So verlief in einem von SCHEFČIK (Wiener med. Presse 1877, pag. 814) beschriebenen und abgebildeten Falle (Fig. 34) ein solcher Streif von der rechten Schläfe entlang des Halses über die rechte Brust- und Bauchseite bis zur rechten Schenkelbeuge, wendete sich dann auf die hintere Seite beider Oberschenkel und verlief daselbst bis zu den Fersen, längs seines ganzen Verlaufes ziemlich symmetrisch dendritische Ausläufer aussendend, so dass man, da der Streif nach abwärts zu gleichmässig sich verschmälert, den Eindruck gewinnt, dass der elektrische Funke in der Haut

selbst durch seitliche Ausstrahlung sich erschöpft. In anderen Fällen wurden ausgebreitetere Quetschungen der Haut, namentlich aber verhältnissmässig häufig mehr weniger ausgedehnte Verbrennungen ersten und zweiten Grades und selbst dritten beobachtet, ebenso Versengungen der Haare. Aeussere Wunden sind nicht häufig, doch wurden sowohl lochförmige Oeffnungen als lacerirte Wunden, besonders am Kopfe gefunden. Sehr interessante und bisher nicht beschriebene Befunde constatirte HEUSNER in einem Falle, wo der Blitz in eine bei einem Wettrennen angesammelte Menschenmenge eingeschlagen hatte. Von den getroffenen 20 Personen blieben vier sogleich todt, die übrigen erholten sich binnen wenigen Minuten bis zu einer Stunde, trugen aber der Mehrzahl nach erhebliche Beschädigungen davon, die theils in an verschiedenen Körperstellen befindlichen Verbrennungen und „Blitzfiguren“, bei vielen ausserdem in mehr weniger zahlreichen weissgrau umsäumten Durchlöcherungen der Haut an den Fusssohlen, besonders an den Fusskanten und in den betreffenden Stellen der Strümpfe und Stiefel bestanden, die in ihrem Aussehen an die Löcher erinnerten, welche der elektrische Funke durch Kartenblätter schlägt. Auch die Kleider zeigten bei mehreren Verletzten ähnliche Brandlöcher, die sich dort, wo mehrere Schichten über einander lagen, nach innen zu vergrösserten. Bei Personen, welche Nagelschuhe trugen, waren keine solche Oeffnungen vorhanden, offenbar, weil die Nägel selbst dem Blitz als Leiter dienten. Diese am Unterkörper befindlichen Verletzungen sahen somit ganz anders aus als die am Oberkörper, was auf polaren Verschiedenheiten des elektrischen Stromes beruht. Auch bewiesen die mehrfachen Durchbohrungen besonders der Kleider an umschriebenen Stellen, dass der Blitz nicht im einfachen Strahl, sondern in ganzen Garben auf die Betreffenden niedergefahren war. Abreissungen ganzer Gliedmassen oder grossartige Zerstörungen, wie z. B. an Bäumen so häufig beobachtet werden, gehören wohl zu den allergrössten Seltenheiten, werden jedoch in der älteren Literatur als wirklich vorgekommen erwähnt. Da in einzelnen Fällen die vom Blitz Getroffenen selbst auf mehrere Meter weit fortgeschleudert wurden, so ist auch daran zu denken, dass gewisse Verletzungen erst dadurch, also secundär entstanden sein konnten. Die inneren Befunde sind meist vollkommen negativ, mitunter wurden jedoch grobe Verletzungen gefunden, so Schädelfracturen (POUILLET und TAYLOR), intermeningeale und cerebrale Extravasate (TAYLOR, BARNES), ebenso Zerreissungen

Fig. 34.



oder Quetschungen des Gehirnes oder anderer Organe. In dem bekannten Falle des Professors RICHMANN, welcher 1753 in Petersburg beim Experimentiren mit atmosphärischer Elektricität vom Blitze getödtet wurde, fand sich in der linken Stirngegend eine gequetschte Stelle und mehrere vom Nacken bis zur linken Hüfte sich ausdehnende Ecchymosen. Der linke Schuh war zerrissen, jedoch nicht verbrannt, der Fuss selbst nur unbedeutend ecchymosirt. In den Lungen und in den Netzen fanden sich Blutaustretungen, insbesondere sah das grosse Netz wie gequetscht aus. Das Verhalten des Blutes zeigt nichts Charakteristisches. Die Todtenstarre scheint rasch einzutreten; in drei von GOGUEL gleichzeitig untersuchten Fällen war sie schon nach 1 Stunde vollkommen ausgebildet. Einzelne Berichterstatter wollen sogar ein Verbleiben in der im Momente des Blitzschlages innegehabten Stellung (kataleptische Todtenstarre) beobachtet haben (Med. Times and Gazette, 1860, pag. 167; WOODMANN und TIDY, *Handybook of forensic med.,* 1877, pag. 969 und 973). Rasche Fäulniss wird schon von SENECA hervorgehoben, welcher sagt: *postquam tacta sunt a fulmine jam incipiunt verminare,* eine Erscheinung, die sich einfach aus der für die Fäulnissvorgänge günstigen Jahreszeit, in welcher sich solche Fälle gewöhnlich ereignen, erklärt.

In nicht letalen Fällen bestehen die Folgen meist in auf Hirnerschütterung zurückzuführenden Bewusstseinsstörungen, welche ebenso wie die übrigen Erscheinungen der *Commotio cerebri* kürzere oder längere Zeit andauern können. In leichteren Fällen erholen sich die Betroffenen schon nach wenigen Augenblicken, ohne weitere Störungen darzubieten. In schwereren Fällen kann die Bewusstlosigkeit selbst tagelang andauern und, wie wiederholt beobachtet wurde, in einen mit Delirien verbundenen Zustand heftiger Aufregung übergehen, der selbst den Charakter eines maniakalischen Anfalles annehmen kann (PUCINOTTI, TAYLOR, andere Fälle von SOWA, Wr. Med. Presse 1878, pag. 895 und VIRCHOW's Jahrb., 1878 l. c.). Für diese Zeit besteht vollständige Amnesie und es ist eigenthümlich, dass selbst in leichteren Fällen die betäubt Gewesenen weder den Blitz gesehen, noch den Donner gehört zu haben sich erinnern (SCHEFČIK). Diese Erscheinung wurde auch von HEUSNER beobachtet. Die Meisten, u. z. gerade die am schwersten Verletzten, hatten weder den Blitz gesehen, noch den Donner gehört. Mehrere jedoch hatten die Erinnerung an den Blitzschlag behalten, schilderten aber das dabei gehabte Gefühl verschieden. Einzelne waren erst einige Augenblicke, nachdem sie vom Blitze getroffen wurden, betäubt umgesunken. Häufig bleiben motorische Lähmungen einzelner Körpertheile und selbst ganzer Körperhälften zurück, die zwar im Allgemeinen eine günstige Prognose bieten, aber lange dauern können. Spastische Spinalparalyse bei einem vom Blitze getroffenen Kinde mit mehr als dreiwöchentlicher Dauer sah DEMME (VIRCHOW's Jahresber., 1883, II, S. 626). Auch Anästhesien wurden beobachtet, und vasomotorische Lähmungen, auch Blasenlähmung, in isolirten Fällen bestanden Convulsionen und blieb Neigung zu diesen zurück. Auch Hyperästhesien und Neuralgien können zurückbleiben. Wiederholt finden sich Schwerhörigkeit und Verlust des Sehvermögens angegeben, jedoch fast immer nur als vorübergehende Folge des Blitzschlages. Dagegen fand PAGENSTECHER (Wiener medic. Wochenschr. 1884, Nr. 44) bei einem 10jährigen Mädchen, welches durch 14 Tage nach dem Blitzschlag bewusstlos gewesen war und 4 Wochen darnach schlecht zu sehen anfing, 11 Monate nach dem Unfall dichte Trübungen der Corticalsubstanz der Linse und partielle Lähmung des *Dilatator pupillae* beiderseits. Trotz vollkommen gelungener Discision keine Besserung des Sehvermögens. Der Opticus erschien verschleiert, offenbar in Folge abgelaufener Neuritis. Blutungen aus einem oder beiden Ohren wurden sowohl bei am Leben Gebliebenen als an der Leiche beobachtet. Weitere Gesundheitsstörungen können auch durch die Verbrennung oder anderweitige durch den Blitzschlag verursachte Verletzungen bewirkt werden. Die oben erwähnten dendritisch sich verzweigenden Streifen auf der Haut erscheinen nach SCHEFČIK anfangs rosenroth, wie etwa die durch Senfteig erzeugten Hauthyperämien, erblassen jedoch bald und verschwinden nach einigen Tagen spurlos.

Die Thatsache, dass die Wirkung des Blitzes so verschieden sich gestaltet, und dass insbesondere in einzelnen Fällen sich eine exquisit zündende Wirkung desselben kundgiebt, während in anderen keine Spur von letzterer zu bemerken ist, hat zur Vermuthung Veranlassung gegeben, dass vielleicht zwei Arten des Blitzes existiren. Diese Annahme wurde durch die höchst interessanten Versuche bestätigt, welche B. RICHARDSON (Med. Times 1869, Nr. 985 und 988) mit dem riesigen Inductionsapparat der Polytechnic Institution (Gewicht 15 Ctr., Länge des primären Drahtes 3770 Yards, des secundären 150 englische Meilen und 41 BUNSEN'sche Elemente) anstellte, aus denen sich ergab, dass je nach der Art, wie die Entladung geschah, die Wirkung des Funkens eine ganz verschiedene war, d. h. in dem einen Falle stärkere Verbrennungen, im anderen sofortigen Tod veranlasste, und dass insbesondere, wenn der secundäre Draht mit dem primären einfach geladen und dann entladen wurde, der obgleich 29 Zoll lange Funken zwar oberflächliche Verbrennungen erzeugte, aber sonst für die Versuchsthiere sich fast unschädlich erwies.

Wahrscheinlich ist auch der Umstand, ob der Betreffende direct vom Blitz getroffen wurde oder erst secundär oder durch sogenannten Rückschlag, von Einfluss.

Auch SCHEFČIK spricht die Vermuthung aus, dass es zwei verschiedene Arten des Blitzschlages gebe, und ist der Meinung, dass, weil zufolge der Lehren der Physik die positive Elektricität in Form von Strahlen, die negative in Form von Ringen sich ausbreitet, in jenen Fällen, in denen dendritisch verzweigte Streifen an der Körperoberfläche sich entwickelten, positive, in anderen negative Elektricität im Spiele gewesen sei.

Eine forensische Bedeutung hat der Blitzschlag insofern, als der durch ihn bewirkte Tod, beziehungsweise Blitzeffect, auf andere Ursachen bezogen werden könnte, anderseits aber auch das Umgekehrte denkbar wäre. Schon FORTUNATUS FIDELIS (De relationibus medicorum lib. IV, cap. ult.) erwähnt eines solchen Falles (S. BLUMENSTOK, Wr. med. Presse 1881, pag. 181). Aus neuerer Zeit stammt ein 1845 in Malaunay bei Rouen vorgekommener Fall, in welchem während eines Gewitters mehrere Gebäude zerstört und mehrere darin befindliche Menschen getödtet wurden und von der einen Seite behauptet wurde, dass diese Zerstörung vom Blitz verursacht worden sei, während die Assecuranz, bei welcher die Gebäude gegen Blitzschlag versichert waren, dieselbe von einem Wirbelwind herleitete. Das von POUILLET abgegebene Gutachten schloss sich letzterer Ansicht an („Comptes rendus“ September 1845). In einem anderen vom Referenten begutachteten Falle war im Juni 1879 während eines ungemein heftigen, mit Hagelschlag verbundenen Gewitters ein Fensterflügel einer im dritten Stock gelegenen Wohnung so heftig vom Sturme zugeworfen worden, dass die mittlere Querleiste des Fensters brach und die Trümmer sämmtlicher Scherben weit in das Zimmer hineingeschleudert wurden. Zwei fingerlange messerklingenartig geformte Glassplitter waren einem 17jährigen Mädchen in die Brust gedrungen und hatten den Tod desselben durch innere Verblutung veranlasst. Obgleich ein im Zimmer anwesender Mann in dem Augenblicke, wo das Fenster in Trümmer ging, weder den Blitz gesehen noch den Donner gehört hatte, so wurde doch von den herbeigeeilten Angehörigen eine Tödtung durch Blitzschlag angenommen, ebenso von dem herbeigerufenen Arzte, der auch in diesem Sinne den Todtenschein ausstellte, worauf die Beerdigung erfolgte. Erst nach drei Wochen wurde der Fall durch genauere Erhebungen aufgeklärt, leider aber, da derselbe gerichtlich nicht weiter verfolgt wurde, keine Exhumation veranlasst. Endlich berichtet FREDET (Ann. d'hyg. publ. 1880, Nr. 21, pag. 247), dass die durch den Blitz erzeugten Sugillationen am Vorderhalse eines Mannes jenen ähnlich sahen, wie sie nach Erwürgen vorkommen und dass ausserdem hinter dem linken Ohr ein kleines Loch mit Suffusion der Umgebung und Versengung der Haare gefunden wurde, welches für eine Schusswunde gehalten werden konnte.

Literatur: Vide ausser der bereits erwähnten noch Schmidt's Jahrb. 1855, LXXXVII, pag. 100; 1858, C, pag. 78. — Vincent, *„Contribution à l'histoire médicale de*

la foudre". Paris bei Masson 1875, Oesterlen, Blitzschlag in Maschka's Handb. der ger. Med. I, pag. 795 (mit ausführlicher Casuistik und Literaturangabe); und Heusner, Ueber die Wirkungen des Blitzes auf den Menschen. Wiener med. Blätter 1884, Nr. 40.

E. Hofmann.

Blödsinn, s. Dementia.

Blumenkohlgewächs, s. Papillom, Uterus-Carcinom.

Blumenstein, Bad, Cant. Bern, unweit Thun (2 St.) 655 M. üb. M., mit schwach mineralisirtem, erdigem, kaltem Quellwasser, in einem wiesenreichen Hochthale, bei Blutarmuth u. dergl. gelobt.

B. M. L.

Blut. Das in den Adern unablässig kreisende Blut stellt das, für die ungestörte Ernährung der Gewebe unumgänglich nothwendige Vermittlungsglied dar zwischen den, in den Körper aufgenommenen Stoffen und allen den Theilen, die desselben bedürfen. In dieser Beziehung trägt das Blut einmal durch die in den Organen sich verbreitenden zahlreichen Capillaren das in den Verdauungsorganen in löslicher Form bereitete Ernährungsmaterial, sowie auch den in den Lungen aufgenommenen Sauerstoff allen Körpertheilen zu, die aus ihnen ihre Lebensbedingungen schöpfen. Andererseits entnimmt das Blut auf seinem Wege durch die Haargefässe überall die Umsatzproducte des Stoffwechsels, die in den Geweben, welche sie erzeugt, lagern, führt sie hinweg und übergiebt sie den geeigneten Organen zur Ausscheidung und Entfernung aus dem Leibe. So ist das Blut das rastlos schaffende Vermittlungselement der wichtigsten Lebensvorgänge, das in den eigentlichen Verkehrsadern des Stoffwechsels jenen ununterbrochenen Wandel schafft, der in hervorstechender Weise das thierische Leben kennzeichnet.

Physikalische Eigenschaften des Blutes.

Farbe. Da der rothe Farbstoff des Blutes — das Hämoglobin — an den körperlichen Elementen desselben, den rothen Blutkörperchen, gebunden ist, so verhält sich das Blut wie eine rothe Deckfarbe, d. h. es ist selbst in dünnen Schichten undurchsichtig. Aus diesem Grunde werden sich auch durch passende Filtrationsvorrichtungen die Farbstofftheilchen, trotz ihrer Kleinheit, von dem hellen Blutsafte trennen lassen. Es gelingt dieses schon mittelst eines feineren Filtrirpapieres, sofern man das Blut der Säuger mit $^1/_7$ Volumen einer concentrirten Natriumsulphatlösung gemischt hat, oder Froschblut mit einer 2procentigen Rohrzuckerlösung versetzte, wodurch die Blutkörperchen leichter auf der Oberfläche des Filters haften bleiben.

Die rothe Farbe des Blutes tritt in mancherlei Nuancen auf. Das Scharlachroth des Arterienblutes rührt her von der Sauerstoffverbindung des rothen Blutfarbstoffes, also von dem Oxyhämoglobin. Je mehr der Sauerstoff im Blute eine Verminderung erleidet, um so dunkler wird dasselbe; es wird dunkelblauroth, wenn, wie in den Adern eines Erstickten, die letzten Spuren des Sauerstoffes aus demselben verschwunden sind. Dem sauerstofffreien oder „reducirten" Hämoglobin kommt diese dunkelblaurothe, „venöse" Farbe zu. Die Kohlensäure, welche im Venenblute stets in reichlicher Menge vorhanden ist, hat auf diese Farbe keinen Einfluss. Das sauerstofffreie Blut hat noch eine Eigenthümlichkeit in der Farbe: es ist dichroitisch, d. h. es erscheint bei auffallendem Lichte dunkelroth, bei durchfallendem jedoch grün (Brücke). Unter abnormen Verhältnissen kann die Farbe noch andere Tönungen angeben: Einathmen von Kohlenoxydgas macht das Blut charakteristisch kirschroth; eine künstliche Zuleitung von Stickoxydgas in vorher völlig sauerstofffrei gemachtes Blut bewirkt eine bläuröthliche Farbe; die beträchtliche Beimengung von weissen Blutkörperchen endlich, wie es in der Leukämie der Fall ist, erzeugt eine weissliche Verfärbung, als wäre Milch dem Blute in geringerer oder grösserer Menge beigemischt worden. Erwähnungswerth ist noch der Einfluss des Wassergehaltes auf die Farbe der rothen Blutkörperchen: setzt man nämlich

vorsichtig Wasser dem Blute zu, so wird es fortschreitend dunkler, und man erkennt, dass alle Körperchen kugelig aufgequollen sind. Setzt man hingegen eine concentrirte Lösung eines neutralen Alkalisalzes zum Blute, z. B. von Kochsalz, Natriumsulphat oder Magnesiumsulphat, so wird die Farbe desselben auffallend hellroth. Dabei sieht man alle Blutkörperchen zackig geschrumpft, und es ist möglich, dass die helle Farbe daher rührt, dass sie aus ihrer, durch den Wasserverlust tiefer gewordenen Aushöhlung der Flächen, die auffallenden Lichtstrahlen sammelnd reflectiren.

Die Reaction ist alkalisch durch die Gegenwart von Dinatriumphosphat: dieselbe kann in ihrer Intensität wohl geringeren Schwankungen unterworfen sein, doch ist es undenkbar, dass jemals während des Lebens das Blut sauer reagire. Im entleerten Blute, zumal bei höherer Temperatur, nimmt die Alkalescenz ab in Folge einer Säurebildung im Blute, ebenso bei der Gerinnung. Alte stehende Blutmassen reagiren selbst sauer. Unter physiologischen Einwirkungen auf die Alkalescenz ist die starke Muskelaction zu bemerken, welche die Alkalescenz in Folge von Säurezufuhr zum Blute aus den arbeitenden Muskeln schwächt. Die frischen, isolirten rothen Blutkörperchenmassen reagiren noch stärker alkalisch als das Serum des Blutes. Unter pathologischen Verhältnissen sah man geringere Alkalescenz bei Anämien, Cachexien, chronischen Rheumatismen und neuerdings auch in der Cholera. Durch einen anhaltenden Genuss von Soda wird das Alkali der Blutasche gesteigert. Behufs der Prüfung bedarf es eines Kunstgriffes. Der zu benutzende, nur schwach röthliche Papierstreif wird zuerst gründlich mit Kochsalzlösung durchtränkt; darauf zieht man ihn einige Male durch das Blut und spült den Streifen schnell wieder in der Salzlösung ab, damit nicht das anhaftende Blut die Reactionsnuance verdecke. Dies wird mehrmals wiederholt. Man kann auch einen Tropfen Blut auf den durchfeuchteten Streifen fallen lassen und ihn schnell wieder wegwischen: er hinterlässt die blaue Spur seiner Reaction (ZUNTZ).

Die quantitative Bestimmung der Alkalescenz ist mit grösseren Mengen Blutes zuerst systematisch von LASSAR ausgeführt worden, worüber bereits I, pag. 286, berichtet ist. Steht eine grössere Menge Blutes zu Gebote, so kann diese Methode natürlich auch beim Menschen ausgeführt werden. Da dies jedoch meist nicht der Fall ist, so ist bisher eine planmässige Bestimmung der Alkalescenz des Blutes beim Menschen, selbst nicht einmal bei Bluterkrankungen, nicht versucht worden. Es ist mein Bestreben gewesen, diese Lücke durch Anstrebung einer zweckmässigen Methode auszufüllen.

Im Folgenden theile ich die, von mir ersonnene Methode mit, die quantitative Bestimmung der Alkalescenz des Blutes mit nur wenigen Tröpfchen Blut auszuführen, welche man demgemäss bei jedem Kranken auszuführen in der Lage ist. Ich halte es für möglich, dass durch eine planmässige Durcharbeitung dieses Gebietes bei den verschiedensten Krankheiten sich vielleicht nicht unwichtige Aufschlüsse erzielen lassen.

Zur Neutralisation der Alkalescenz des Blutes nehme auch ich Weinsäure in der von LASSAR (vergl. I, pag. 286) empfohlenen Concentration der Lösung von 7·5 Gr. Weinsäure auf 1000 Wasser; sie entspricht $^{1}/_{10}$ Normalsäure; 1 Ccm. derselben neutralisirt 3·1 Mlgrm. wasserleeren Natrons oder 4·711 Mlgrm. Kali. Von dieser Säure stelle ich nun durch Vermischung mit concentrirter, völlig neutraler Natriumsulphatlösung und nachträglicher Sättigung des Ganzen mit diesem Salze die folgenden Gemische dar: I. 10 Theile Weinsäurelösung und 100 Theile conc. Natriumsulphatlösung; das Gemisch wird nachträglich mit überschüssigem Glaubersalz gesättigt; II. 20 Theile Weinsäurelösung und 90 Salzlösung, nachträgliche Sättigung; III. enthält die genannten Substanzen im Verhältniss wie 30 und 80; IV. wie 40 und 70; V. wie 50 und 60; VI. wie 60 und 50; VII. wie 70 und 40; VIII. wie 80 und 30; IX. wie 90 und 20 und X. wie 100 und 10. In allen Gläsern liegt überschüssiges ungelöstes Natriumsulphat am Boden. Man kann diese 10 Gläser als „Weinsäure-Glaubersalzgemisch I—X“ bezeichnen.

Von dem zu untersuchenden Blute (wozu man zur Vorprüfung und Einübung natürlich zunächst Thierblut verwendet) wird nun ein kleines Tröpfchen mit einem gleich grossen Tröpfchen jedes der bezeichneten Gemische vermengt. Ich erreiche dies leicht und sicher in folgender Weise. In ein Glasröhrchen von 1 Mm. Durchmesser und mit verjüngter Spitze sauge ich etwa 8 Mm. hoch Wasser ein, so dass es bis zur Spitze gefüllt ist. Den oberen Rand des Flüssigkeitsfadens markire ich durch einen zarten Feilenstrich. Nun ziehe ich das Wasser in der Röhre so hoch hinauf, dass sein unterer Rand am Feilenstrich steht; den oberen Rand der Flüssigkeit markire abermals durch einen Feilenstrich. Das so einfachst hergestellte Messröhrchen, welches Jeder sich selbst herstellen kann, dient zu allen weiteren Untersuchungen.

Um nun das Blut zu prüfen, ziehe ich von dem Weinsäure-Glaubersalzgemisch I ein Tröpfchen bis zur ersten Marke und sodann (nach sorgfältig abgetrockneter Spitze) das Blut nach, bis die Flüssigkeit bis zur zweiten Marke reicht. Nach abermaliger Reinigung der Spitze des Röhrchens bläst man den Inhalt in ein Uhrglas, rührt gut um und prüft mit dem Reagenzpapier. Nach der Reihe wird so in ganz gleicher Weise mit dem Gemische II, III, IV u. s. w. verfahren, bis die alkalische Reaction verschwunden oder die saure sich einstellt.

Das Reagenzpapier verfertige ich in folgender Weise: Man nimmt gutes, feinporiges Filtrirpapier von neutraler Reaction und tränkt es mit Lackmus, welcher nach der VOGEL'schen Vorschrift also verfertigt ist: 16 Gr. gepulverter Lackmus wird in einem Glascylinder mit 120 Ccm. kalten destillirten Wassers übergossen und unter häufigem Umrühren 24 Stunden stehen gelassen. Da dieser Auszug das freie Alkali des Lackmus enthält, so wird er weggeschüttet; hingegen wird der Bodensatz abermals mit 120 Ccm. Wasser wie oben behandelt. Nach 24 Stunden theilt man das abgegossene Fluidum in 2 Hälften und versetzt die eine desselben mit verdünnter Salpetersäure so lange, bis die Flüssigkeit eben roth wird. Ist dies erreicht, so schüttet man die blaue Hälfte in die angesäuerte und erhält so ein violettes Gemisch. Mit diesem wird das Papier getränkt und getrocknet: es soll eine zarte Fliederblüthenfarbe haben. Die geringsten Spuren Säure oder Alkali machen die Farbe des Papieres roth oder blau. Von diesem Papiere schneidet man sich schmale (4 Mm. breite) Streifchen und taucht sie mit einem Ende in die im Uhrglase befindliche Blutprobe. Es bleiben nun die Blutkörperchen im Bereiche des eingetunkten Papieres, während sich die Flüssigkeit darüber hinaus in die Höhe saugt und die Reaction anzeigt. Hat man so der Reihe nach die Proben mit den Gemischen I—X gemacht und legt nun die Streifchen des Reagenzpapieres nebeneinander, so sieht man leicht, wo der blaue Ton (alkalische Reaction) aufhört und der rothe (saure Reaction) anfängt. Die ganze Procedur ist so einfach, dass sie bei einiger Uebung sicher in kurzer Frist beendigt ist.

Es seien noch einige Winke hinzugefügt. Beim Menschen kann man das Blut allemal direct aus einer kleinen Nadelstichwunde aufsaugen (nachdem bis zur 1. Marke das Säuregemisch eingebracht war). Man kann aber auch, wenn man es hat, Aderlassblut oder Schröpfkopfblut verwenden, doch bedarf es, wie gesagt, im Ganzen nur weniger winziger Tröpfchen. Das genaue Aufsaugen in die Röhre hinein kann man sehr sicher und sehr bequem erreichen, wenn man das obere Ende des Messglas-Röhrchens durch ein kurzes Gummiröhrchen mit einer PRAVAZ'schen Spritze in Verbindung bringt, dessen Stempelbewegung die feinste Aufsaugung erleichtert. Jede Probe muss sofort ohne Zögern beendet werden, damit das Blut sich mittlerweile nicht zersetze. Man darf daher auch nicht etwa erst alle Weinsäure-Glaubersalz-Blutgemische anfertigen und dann erst in alle die Reagenzstreifen tauchen. Ich fand auf diese Weise defibrinirtes Froschblut mit gleicher Menge des Gemisches VII versetzt zuerst sauer, Kaninchenblut von V ab, Menschenblut von VI ab, Schweineblut von VII ab.

Ich halte es für wichtig, Prüfungen dieser Art bei Krankheiten anzustellen, und glaube, dass man nicht unwichtige Aufschlüsse erlangen wird, zumal bei ver-

schiedenen Störungen in der Blutmischung. Als besonders für die Untersuchung geeignet will ich nur nennen: krampfhafte Affectionen (wegen der Säurebildung in den contrahirten Muskeln) und dagegen Lähmungen, ferner urämische Intoxication (Ammoniämie), Cholämie, Diabetes (bei dem man neuerdings eine übermässige Säurebildung angenommen hat), harnsaure Diathese, ferner alle Krankheiten des Magens und des Digestionsapparates, welche entweder mit vermehrter Säurebildung einhergehen oder sich durch Fehlen der Salzsäure im Magensaft auszeichnen. Interessant wäre auch die Untersuchung bei Anämie, Hydrämie, Leukämie, beim Fieber, bei Entzündungen, nach starken Schweissen, bei Infectionskrankheiten, bei ammoniakalischen Zersetzungen in der Blase und bei Harninfiltration, endlich nach directer Zufuhr von Säuren oder Alkalien.

Ein eigenartiger Geruch *(Halitus sanguinis)* zeichnet das Blut aus, der von flüchtigen Fettsäuren herrührt und nach Freiwerden derselben auf Zusatz von Schwefelsäure zum Blute deutlicher hervortritt. Er ist zwar für das Blut verschiedener Geschöpfe verschieden, doch darf man nicht demselben, etwa als Unterscheidungsmerkmal, zu hohen Werth beimessen.

Der salinische Geschmack des Blutes erklärt sich leicht aus den in demselben gelösten Salzen.

Das specifische Gewicht des ganzen Blutes ist gleich 1·055 (schwankend zwischen 1·045—1·075), bei Frauen meist etwas weniger. Das specifische Gewicht der Blutkörperchen, welche man annähernd durch Absetzenlassen (Pferdeblut) oder durch die Centrifuge isoliren kann, beträgt 1·105, das des Plasmas 1·027, das des Serums 1·027—1·029. Aus letzterer Differenz erklärt sich die Neigung der rothen Blutkörperchen, sich zu Boden zu senken. Wassertrinken und Inanition, Erschöpfungszustände nach Krankheiten, Anämien, sowie mancherlei Dyscrasien machen das specifische Gewicht geringer, ebenso wirken Blutverluste, da sich nach diesen zuerst die Blutflüssigkeit, später erst die Körperchen ersetzen. Durst, Verdauung wasserarmer Nahrungsmittel, reichliches Schwitzen, profuse Durchfälle, Polyurie sind leicht erklärbare Ursachen einer Erhöhung des specifischen Gewichtes.

Die specifische Wärme des Blutes beträgt im Mittel 1·02 (die des Wassers = 1 gesetzt) (GAMGEE); für das arterielle fand man 1·031, für das venöse Blut 0·892.

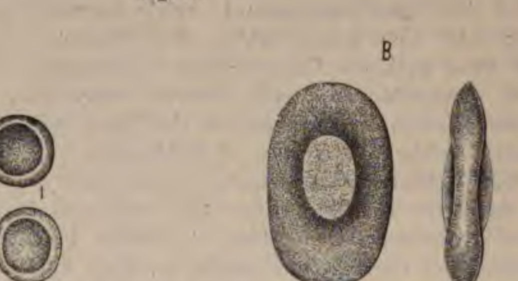
Die rothen Blutkörperchen.

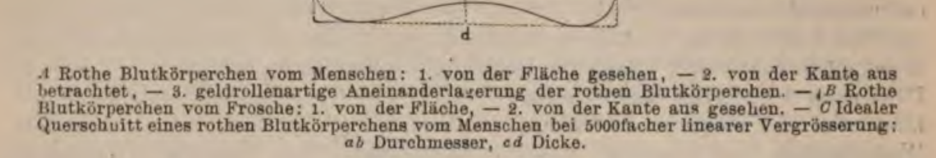
Als Joh. Swammerdamm 1658 im Froschblute zuerst die Blutscheibchen antraf, konnte in ihm noch der Zweifel auftauchen, ob diese Gebilde sich etwa nach dem Tode durch Gerinnungsvorgänge gebildet hätten, bis Marcellus Malpighi 1661 dieselben im kreisenden Blute innerhalb der Lungencapillaren des Frosches erblickte. Ant. van Leeuwenhoek sah 1673 die analogen Gebilde im Blute des Menschen und der höheren Vertebraten.

Maasse. Die rothen Blutkörperchen des Menschen sind kreisrunde, münzenförmige, homogene Scheibchen mit abgerundetem Rande und tellerförmigen Vertiefungen auf beiden Flächen. Bei Gesunden schwankt der Durchmesser (Fig. C.) zwischen 6·7—9·3 μ (μ bedeutet $^1/_{1000}$ Millimeter, auch Mikromillimeter oder Mikron genannt), die Durchschnittsgrösse = 7·7 μ (WELCKER) oder etwas mehr: 7·7—8 μ; Die grösste Dicke misst 1·9 μ. Da die Blutkörperchen saftreiche weiche Gebilde sind, so erklärt es sich, dass in verschiedenen Körperzuständen die Maasse etwas variiren. So findet man sie um ein Geringes verkleinert im Hungerzustande, bei erhöhter Körpertemperatur, unter der Einwirkung von Kohlensäure und Morphin, — vergrössert trifft man sie jedoch bei einer grösseren Wässerigkeit des Blutes, sowie unter der Einwirkung der Kälte, des Sauerstoffes, nach Alkoholgenuss, durch Chinin und Blausäure (MANASSEIN). Bei Kranken, bei denen die Durchschnittsgrösse 6·2—8 μ beträgt, können so erhebliche Grössendifferenzen vorkommen, dass man solche nicht allein als verschiedene Quellungsgrade deuten kann, sondern dass man in ihnen wirkliche Abweichungen des Wachsthums und der Bildung erkennen muss. Abnorm kleine, s. g. „Zwergblutkörperchen" oder Mikrocyten trifft man von 2·9—6 μ

theils als Jugendformen, theils beständig bei fast allen Formen der Anämie. Abnorm grosse, „Riesenblutkörperchen“ oder Makrocyten, von 10—12·9 μ sind constante Begleiter der perniciösen Anämie, mitunter auch der Leukämie, Chlorose und Lebercirrhose (GRAM).

Fig. 35.





A Rothe Blutkörperchen vom Menschen: 1. von der Fläche gesehen, — 2. von der Kante aus betrachtet, — 3. geldrollenartige Aneinanderlagerung der rothen Blutkörperchen. — *B* Rothe Blutkörperchen vom Frosche: 1. von der Fläche, — 2. von der Kante aus gesehen. — *C* Idealer Querschnitt eines rothen Blutkörperchens vom Menschen bei 5000facher linearer Vergrösserung: *ab* Durchmesser, *cd* Dicke.

Von Interesse ist auch die Bestimmung des Volumens eines menschlichen Blutkörperchens, welches WELCKER auf 0·000000077217 Cub. Mm. feststellte, welchem eine Oberfläche = 0·000128 □ Mm. entspricht. Da die gesammte Blutmenge eines Erwachsenen gegen 4400 Ccm. beträgt, so haben alle darin schwimmenden Blutscheibchen insgesammt eine Flächenausdehnung von 2816 □ Metern, d. h. von einer quadratischen Fläche, deren Seite 80 Schritte beträgt. Wird ferner durch die Herzthätigkeit in jeder Secunde im Mittel 176 Ccm. Blut in die Gefässe des kleinen Kreislaufes getrieben, so haben die hierin enthaltenen Blutkörperchen zusammen eine Oberfläche von 81 □ Metern, was einer quadratischen Fläche entspricht von 13 Schritt in der Seite. Da nun an der Oberfläche der rothen Blutkörperchen sich der respiratorische Gasaustausch vollzieht, so tritt recht klar die grosse Bedeutung einer so erheblichen Oberflächenentwickelung hervor. Aber es wird auch zugleich evident, eine wie grosse Schädigung der normalen Respirationsprocesse durch erlittene Blutverluste veranlasst wird. — Das absolute Gewicht eines einzigen rothen Blutkörperchens schätzte WELCKER auf 0·00008 Mgrm.

Die Zahl der rothen Blutkörperchen zu ermitteln hat nicht allein ein rein physiologisches Interesse, sondern es spielt diese Aufgabe auf mancherlei Gebiete derjenigen Krankheiten hinüber, welche das Blutleben beeinflussen. VIERORDT gebührt das Verdienst, zuerst beim Gesunden zuverlässige Resultate durch eine directe Zählmethode festgestellt zu haben: er bestimmte bei Männern über 5 Millionen, bei Frauen gegen 4 Millionen in 1 Cmm. Blut. Offenbar steht die Zahl der rothen Blutkörperchen in directer Abhängigkeit von der Menge des Plasmas in dem Blute. Hieraus ergiebt sich leicht, wie Wasserabgabe und Wasseraufnahme seitens des Blutes wirken müssen, welchen Einfluss Diffusionsströmungen durch die Gefässwandungen haben werden, wie Contractions- oder Relaxationszustände der Gefässe und wie Druckvariationen innerhalb der letzteren wirksam sind. Plötzliche Wasserabgabe aus dem Blute durch die Nieren, den Darm (theerartige Eindickung des Blutes bei der Cholera), durch die Haut vermehrt die Zahl, ebenso Aufnahme trockener Nahrung wegen des Uebertritts von

Flüssigkeit in den Darm zur Verdauung dieser. In der Inanition wird zuerst das Plasma verringert, dasselbe findet nach der Abnabelung des Neugebornen statt. Nach einer copiösen Transfusion des Blutes wird zuerst eine Menge Blutflüssigkeit umgesetzt und ausgeschieden; analog verhält sich der Neugeborne, dem wegen später Abnabelung durch die Contraction des Uterus noch reichliches Blut durch die Nabelvene zugeführt worden war. Natürlich wird in den genannten Zuständen die Blutkörperchenzahl vermehrt sein. Da die Flüssigkeit der Lymphe aus dem Blute stammt, so folgt leicht, dass in den Venen mehr Blutkörperchen sein müssen, als in den Arterien. Dies ist namentlich in den Hautvenen der Fall, da in den Ursprungsstätten dieser noch dazu Wasserabgabe durch die Haut erfolgt.

Vermindert ist die Zahl nach Wasseraufnahme in das Blut, ferner in allen hydrämischen Zuständen und auch in der Schwangerschaft. Bemerkenswerth ist es, dass in frühen Entwicklungsstadien die Zahl nur $^1/_2$—1 Million in 1 Cmm. beträgt (Cohnstein und Zuntz).

Die Methode der Blutkörperchenzählung ist neuerdings so zur Ausbildung gelangt, dass mit Hülfe der einfachen Apparate jeder Arzt leicht die Bestimmung auszuführen vermag. Erfordert ist zunächst ein genauer Mischapparat, der eine exacte Verdünnung einer kleiner Blutmenge gestattet. Es dient hierzu der Schüttelmischer (Fig. 37 *A*): ein fein calibrirtes Glasrohr mit bauchiger Ausbuchtung in welch' letzterer ein bewegliches Glasstückchen liegt. Mit der Spitze taucht man die Röhre in das Blut, etwa in das Tröpfchen, welches aus der Fingerbeere nach einem Nadelstich hervordringt, und durch Saugen an dem angesteckten Kautschukrohre *f* wird das Blut bis zu der Marke $^1/_2$ oder bis zu 1 aufgesogen. Sodann bringt man die schleunig aussen gereinigte Spitze in eine 3%ige Kochsalzlösung und saugt diese weiter ein bis zur Marke 101. Durch Schwenken des Schüttelmischers wird das Glasstückchen *a* in dem bauchigen Hohlraume umhergeschleudert, wodurch die Mischung in demselben eine gleichmässige wird. War das Blut bis zur Marke $^1/_2$ aufgesogen, so ist die Verdünnung 1 : 200; war es bis zu 1 gestiegen, so ist die Mischung 1 : 100.

Fig. 36.

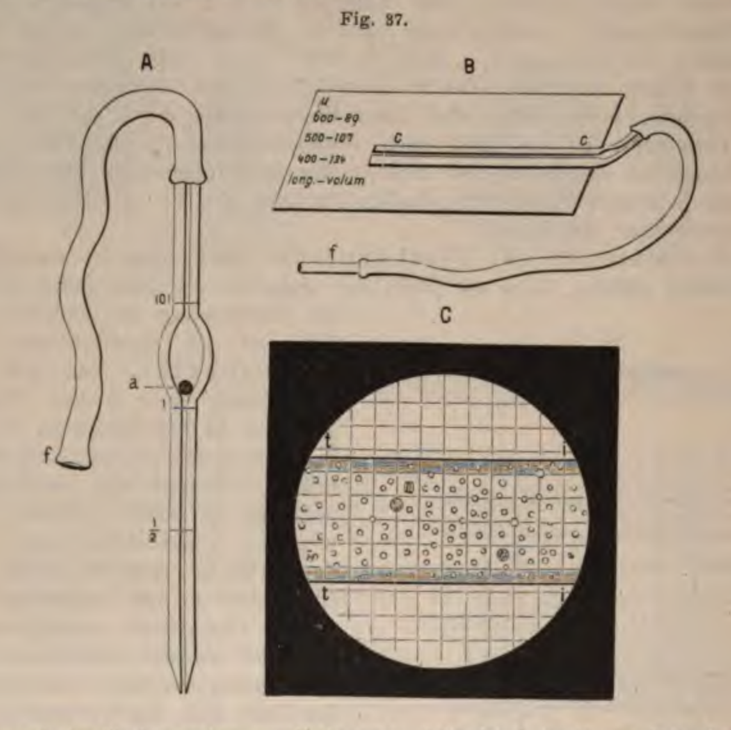
A B C

Der Blutkörperchen-Zählapparat von Abbe-Zeiss: *A* im Querschnitt, — *C* von der Fläche gesehen (ohne Deckgläschen), — *B* das mikroskopische Bild mit den Blutkörperchen.

Behufs der Ausführung der Zählung giebt man nun dieses Gemisch (die ersten Tröpfchen werden verworfen) in besonders construirte Zählapparate. Am bequemsten ist wohl die von Zeiss und Abbe in Jena construirte Zählkammer. Es ist dies eine, auf einem Objectträger aufgekittete, mit einem Deckglase zu überdeckende, genau 0·1 Mm. tiefe Glaskammer, deren Boden in mikroskopische Quadrate getheilt ist (Fig. 36). Der Raum über einem jedem Quadrat = $^1/_{4000}$ Cubikmillimeter. Man zählt die Zahl der Blutkörperchen in einem Quadrate unter dem Mikroskope bei mittelstarker Vergrösserung. Die gefundene Zahl multiplicirt mit 4000 giebt die Zahl der Blutkörperchen in 1 Cubikmillimeter. Letztere Zahl ist noch zu multipliciren mit 100 oder mit 200, je nachdem das Blut 100- oder

200mal verdünnt worden war. Zur grösseren Sicherheit zählt man viele Quadrate der Glaskammer aus und zieht aus allen Zahlen die Mittelzahl. Der Apparat ist so hergerichtet, dass allemal 16 Quadrate durch besondere Linien umzogen sind, wie Fig. 36 *B* zeigt. Es erleichtert dies die Uebersichtlichkeit beim Zählen. (GOWERS hat einen ähnlichen Apparat angegeben.)

Fig. 37.



Zählapparat der Blutkörperchen von Malassez: *A* die Mischpipette. — *B* das künstliche Capillar-Rohr. — *C* Ansicht unter dem Mikroskope durch das quadrirte Ocular gesehen.

Nicht so bequem ist der Zählapparat von Malassez. Derselbe stellt hier eine auf einem Objectträger gekittete Glascapillare dar. In diese (Fig. 37 *B*) steigt die bereitete, verdünnte Blutmischung durch Capillarität hinein. Ist sie gefüllt, so wird sie zunächst durch Blasen am Ende des dünnen Kautschukröhrchens *f* wieder ausgetrieben; hierauf füllt man sie abermals zu $^2/_3$ ihrer Länge und saugt die Flüssigkeitssäule in die Mitte der Capillare. Auf dem Objectglase des Apparates stehen (auf meinem Apparate) folgende Zahlen:

600—89	400—134
500—107	Longueur-Volumen

d. h. eine Länge der Capillare von 600, 500, 400 μ hat einen Volumeninhalt von $^1/_{89}$, $^1/_{107}$, $^1/_{134}$ Cubikmillimeter. Zur Zählung selbst bedarf es nun stets derselben Linsen und einer besonderen Einstellung des Mikroskopes in folgender Weise: Man wählt ein mittelstarkes Objectiv (etwa Hartnack Nr. 5 oder Nachet Nr. 2). Das dem Apparate beigegebene Ocular enthält ein in 100 Quadrate getheiltes Glas eingeschlossen, wodurch das Gesichtsfeld wie mit einem Gitter bedeckt erscheint. Der Tubus des Mikroskopes muss die Einrichtung zum Ausziehen und Einschieben besitzen. Nun legt man auf den Objecttisch des Mikroskopes zunächst ein Glasmikrometer in $^1/_{100}$ Mm. getheilt: ein Theilstrich ist also gleich 10 μ. Nun ziehe man den Tubus genau so weit aus, bis die äussersten Linien des quadrirten Oculares (Fig. 37 *C tt, ii*) scharf 600, oder 500 oder 400 μ begrenzen (500 μ = $^1/_2$ Mm. ist als das bequemste vorzuziehen). Man ritze nach erfolgter Einstellung in den Tubus einen Strich, welcher nun für weitere Zählversuche ein- für allemal anzeigt, bis wieweit derselbe ausgezogen werden muss, damit das getheilte Ocularglas genau eine Länge von 500 μ begrenzt. Ist dies geschehen, so legt man nunmehr statt des Ocularmikrometers die gefüllte Capillare unter das Mikroskop und hat nun den Anblick von *C* in Fig. 37. Die Länge der im Mikroskopbilde erscheinenden Capillare von *tt* bis *ii* beträgt natürlich 500 μ (gleich $^1/_2$ Mm.). Nun zählt man alle Blutkörperchen zwischen *tt* und *ii*, und zwar zur grösseren Sicherheit wiederholt unter Verschiebung der Capillare, so dass andere Strecken desselben ausgezählt werden. Angenommen, man hätte in der Länge von *tt* bis *ii* (gleich 500 μ) 315

rothe Blutkörperchen gezählt, so hat man die Zahl mit 107 zu multipliciren (107 ist die Zahl, welche neben 500 auf dem Objectträger des Apparates eingekratzt steht). Das gefundene Product ist weiterhin noch mit 100 zu multipliciren, wenn die angefertigte Blutmischung 1 : 100 war, oder mit 200, wenn diese 1 : 200 bereitet worden. Also $315 \times 107 \times 100 = 3,370.500$ Blutkörperchen sind in 1 Cubikmillimeter des untersuchten Blutes vorhanden gewesen.

Nach vollendeter Zählung muss die Capillare sehr sorgfältig wiederholt mit destillirtem Wasser, Alkohol und endlich mit Aether gereinigt werden.

Die ganze Procedur mit der beschriebenen Vorrichtung ist etwas umständlich; die Capillare erleidet trotz grosser Sorgfalt mitunter Verunreinigungen; die Einstellung des Tubus zur passenden Länge ist dem Ungeübten nicht so ganz leicht ohne Fehler erreichbar. Ich gebe aus diesen Gründen dem Zeiss-Abbe'schen Apparate den Vorzug. Neuerdings hat nun auch Malassez einen ähnlichen Apparat construirt.

Will man allein die weissen Blutkörperchen zählen, so versetzt man ein abgemessenes kleines Quantum Blut mit 10 Theilen 0·5 % Essigsäure, welche alle rothen Blutkörperchen auflöst (THOMA). Hierauf wird das Gemisch in den Zählapparat gegeben und ausgezählt.

Eine Vermehrung der rothen Scheibchen über die normale Mittelzahl hinaus, welche man als Polycytämie oder Hyperglobulie bezeichnet hat, ist bei kräftigen Individuen dann angenommen worden, wenn bei denselben sonstig eintretende regelmässige Blutungen ausgeblieben sind (Menstrual-, Hämorrhoidal-, Nasen-Blutungen oder gewohnheitsmässige Aderlässe) und im Uebrigen sich Zeichen der Plethora oder Polyämie kundgeben. Künstlich wird die Polycytämie regelmässig geschaffen nach einer Transfusion von Blut derselben Art: indem nämlich von dem übergeleiteten Blute alsbald ein Theil der Blutflüssigkeit ausgeschieden wird, bleibt zunächst eine Ueberzahl rother Scheibchen in den Gefässbahnen übrig (WORM-MÜLLER, PANUM). In solchen Zuständen, in denen dem Rückfluss des Blutes aus den Geweben Hindernisse bereitet werden, tritt mehr Blutflüssigkeit aus den Gefässen hinaus, die weiterhin durch die Lymphbahnen zurückgeleitet wird. Natürlich wird hierbei das Blut concentrirter und reicher an Scheibchen. So fand man letztere sogar bis zu 8·82 Millionen in 1 Cubikmillimeter vermehrt bei schweren Herzfehlern mit bedeutenden Stauungen. Analoge Erscheinungen fand man bei Hemiparesen in den gelähmten Gliedern, sofern diese Stauungssymptome darboten (PENZOLDT, TOENISSEN, V. HOFFER). Aehnlich wird es sich verhalten bei künstlich erzeugten Stauungen, z. B. bei Anlegung zu fester Verbände, zumal wenn der Venenstrom (z. B. durch Compression von Aussen, durch Tumorendruck, durch eingeschaltete Varicen) eine Behinderung erfährt, ferner bei dyspnoetischen Blutstauungen, z. B. in den Kopfgefässen, wenn das Gesicht wegen der grösseren Succulenz der Gewebe gedunsen erscheint. Diejenigen Zustände, welche aus physiologischen Gründen den Lymphstrom stärker werden lassen, werden ebenso die Blutkörperchen in den venösen Gefässen zunehmen machen. Mittel, welche auf das Caliber der Gefässe einwirken, wie Alkohol, Chloralhydrat, Amylnitrit, haben den Erfolg, dass im Zustande der Contraction die Blutkörperchen vermehrt, in dem der Relaxation dieselben vermindert sind (ANDREESEN). So müssen sich natürlich auch Erregungs- oder Lähmungszustände der vasomotorischen und vasodilatatorischen Nervenapparate kundgeben.

Eine abnorme Verminderung der rothen Blutkörperchen (Oligocythämie, Hypoglobulie) findet man nach Blutverlusten, da nach diesen zuerst die Blutflüssigkeit sich wieder ersetzt. BUNTZEN sah den Beginn der Regeneration zwar schon nach zwei Tagen, doch waren nach Aderlässen von 1·1—4·4 % des Körpergewichtes erst nach 7—34 Tagen die Blutkörperchen wieder vollzählig.

Die rothen Blutkörperchen, durch und durch homogen, ohne Kern, bestehen aus einer die Gestalt bedingenden Gerüstsubstanz, dem Stroma ROLLETT'S und aus dem Farbstoffe, Hämoglobin, welcher das Stroma durchdringt, etwa wie in einem Waschschwamme Flüssigkeit aufgesaugt gehalten wird. Der Farbstoff ertheilt dem einzelnen Blutkörperchen ein gelbliches Colorit mit einem leichten Stich in's Grüne.

Wir müssen in den rothen Blutkörperchen lebendige zellige Elemente annehmen, und nicht etwa blos geformte, im Kreislaufe einhergetriebene Scheibchen chemisch wirksamer Substanz. Der Beweis hierfür wird dadurch erbracht, dass ganz frische Blutkörperchen in den Kreislauf eines anderen Wesens derselben Art übertragen, hier weiterhin functionsfähig sich erweisen und sich erhalten, während solche, welche durch längeres Entfernen aus dem Kreislauf oder unter der Einwirkung höherer Wärmegrade (bis gegen 52° C.), oder unter der Thätigkeit der Fäulnisserreger abgestorben sind, in den Kreislauf zurückgebracht, schnell sich auflösen (vergl. den Artikel Transfusion). An den rothen Blutkörperchen ganz junger Hühnerembryonen beschrieb ferner, als ein weiteres Zeichen der Lebensthätigkeit, MAX SCHULTZE bereits active Contractionen, wodurch Formveränderungen an denselben hervorgerufen werden. Die Bewegungen gehen hierbei wohl zweifellos von dem protoplasmatischen Stroma aus. Ob in gleicher Weise nicht auch die zackigen und maulbeerförmigen Gestaltveränderungen, welche man an ganz frischen Blutpräparaten nicht selten wahrnimmt, ebenso als active Lebenszeichen zu deuten sind, wie KLEBS will, mag einleuchtend erscheinen, doch steht fest, dass ähnliche Formveränderungen auch auf rein physikalische Einflüsse der Wasserentziehung und Schrumpfung erfolgen. Es wird daher in manchen Fällen unmöglich sein, die Ursache der Gestaltsveränderungen auf die eine oder andere Art mit Sicherheit zurückzuführen. Es gehört hierher die Beobachtung von FRIEDREICH, welcher bei der renalen Hämaturie merkwürdige Formveränderungen der rothen Scheibchen als charakteristisch beschrieben hat (Fig. 38). Doch ist dabei zu bedenken, ob nicht etwa die Einwirkung des Harnstoffes (siehe unten) bei diesen Gestaltsveränderungen eine wichtige Rolle mitgespielt hat.

Fig. 38.



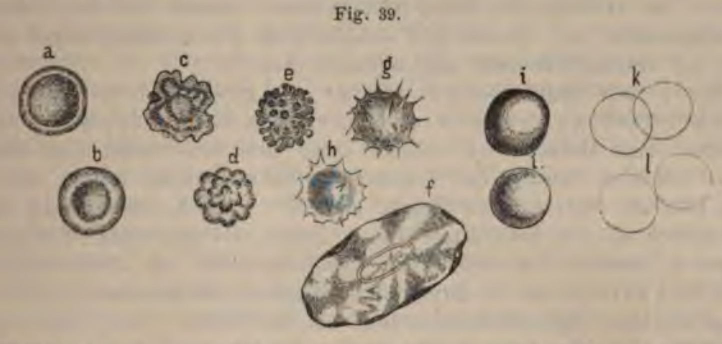
Eigenartige Formveränderungen der rothen Blutkörperchen bei renaler Hämaturie, nach Friedreich, von amöboider Bewegung herrührend.

Die Farbe der rothen Blutkörperchen unterliegt in erster Linie denselben Einflüssen, welche die des Blutfarbstoffes überhaupt beherrschen. Sodann ist von grossem Einflusse auf die Farbe die Gestalt der Blutkörperchen in der betreffenden Blutprobe. Alle Agentien, welche die Blutkörperchen stark einschrumpfen machen, z. B. concentrirte Lösungen von Kochsalz, Glaubersalz oder Bittersalz machen das Blut auffallend hellroth. Umgekehrt machen quellende Agentien, z. B. Wasserzusatz, bevor es noch zu einer Auflösung der Körperchen kommt, das Blut sofort dunkler. Man erklärt die Erscheinung so, dass von den gequollenen Elementen das Licht zerstreut werde, während die geschrumpften concaveren Scheibchen es

gesammelt und daher intensiver und heller reflectirten. Die Blutkörperchen des venösen Blutes sind jedoch denen des arteriellen in der Gestalt gleich: es wird daher die Farbe des venösen Blutes von der Gegenwart des reducirten Hämoglobins in den Scheibchen herrühren, die helle Scharlachfarbe des arteriellen hingegen von dem Oxyhämoglobin in denselben (siehe oben).

Betont muss weiterhin die Tendenz werden, welche die rothen Blutkörperchen in ganz frischen verdünnten Blutpräparaten unter dem Mikroskope zeigen: nämlich die, sich geldrollenartig an einander zu lagern (Fig. 35, *A* 3). Man kann dabei unschwer erkennen, dass die einzelnen Scheibchen kleberig geworden sind, so dass bei Ausübung eines Druckes auf das Präparat, wobei benachbarte von einander getrieben werden, die Oberfläche sich nicht selten fadig auszieht. Die klebrige Substanz ist nicht etwa aus der Blutflüssigkeit niedergeschlagener Faserstoff, sondern sie gehört der Rindenschicht der Scheibchen selbst an. Es ist nach DOGIEL das an der Oberfläche der Blutkörperchen klebrig gewordene, von mir so benannte „Stromafibrin“ (siehe unten), welches durch den Beginn einer Schädigung der Elemente an der Rinde sich bildet, welches die Blutscheibchen mit einander verklebt.

Fig. 39.



Rothe Blutkörperchen in verschiedenen Formveränderungen und Auflösungsstadien: *ab* unveränderte Scheibchen vom Menschen bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes gezeichnet, — *cde* „Maulbeerformen“, — *gh* „Stechapfelformen“, — *ii* „Kugelformen“, — *k* entfärbte Kugeln, — *l* Stroma, — *f* geschrumpftes rothes Blutscheibchen vom Frosche.

In dem aus den Adern entleerten Blute durchlaufen die rothen Blutkörperchen bis zu ihrer definitiven Auflösung bald langsamer, bald schneller, je nach der Art äusserer Einwirkungen, die folgenden charakteristischen Formveränderungen. Am intensivsten und schnellsten wirkt hier der Funke der Leydener Flasche. Lässt man diese in ein Bluttröpfchen einschlagen, so werden zuerst alle rothen Blutkörperchen rauh und höckerig: „maulbeer- oder himbeerförmig“, vielleicht als Zeichen einer Contraction des protoplasmatischen Stromas. Bei längerer und intensiverer Einwirkung geht diese Gestaltung in die „Stechapfel-Form“ über, bei welcher das Körperchen mehr kugelig ist und ringsum von feinen Spitzen wie besetzt erscheint. Bei noch weiterer Einwirkung quellen die Körperchen zu völlig kugelrunden Gebilden auf, wobei, weil sich die Masse der Scheibe auf die Kugelform zusammenziehen muss, die Peripherie der Gebilde kleiner erscheint. Diese „Kugelform“ geht dem Endstadium, nämlich dem der Auflösung, unmittelbar vorauf. In der Auflösung selbst trennt sich nun der Blutfarbstoff von dem Stroma, die Blutflüssigkeit röthet sich diffus als rothe Lackfarbe, während die Stromata als äusserst zarte, nur mit scharfen Linsen erkennbare „Schatten“ übrig bleiben. Die geschilderten Veränderungen der Blutkörperchen werden auch von manchen anderen schädigenden Agentien hervorgerufen; so findet man z. B. leicht alle Stadien der Reihe nach in faulendem Blute vor.

Von praktischem Gesichtspunkte aus erscheinen noch wichtig die Formveränderungen, welche hohe Wärmegrade an den rothen Blutkörperchen hervorbringen. Erwärmt man allmälig ein mikroskopisches Blutpräparat, so sieht

man, wie von 52° C. an die Scheibchen merkwürdige Gestaltveränderungen annehmen. Sie werden theils kugelig, theils bisquitförmig, theils durchlöchert, theils schnüren sich von der Oberfläche kleinere oder grössere gestielte Tröpfchen der Blutkörperchensubstanz ab. So wird das Scheibchen in Partikeln zerlegt: jedes Tröpfchen besteht noch aus entsprechender Stromasubstanz und Hämoglobin. Die Wärme zertrümmert also die Scheibchen, deren Partikeln nun als todte Tröpfchen in der Blutflüssigkeit schwimmen, um sich weiterhin völlig aufzulösen. Aehnlich wie im mikroskopischen Präparate zertheilen sich so auch die Blutscheibchen innerhalb der Gefässe unter der Einwirkung der Verbrennungen. Ich möchte auf diesen Vorgang der Zertrümmerung, gegenüber dem vorher beschriebenen Verlauf der Auflösung, besonders aufmerksam machen. Beide Vorgänge kommen in der Blutbahn des Menschen bei entsprechenden Einwirkungen vor und bedingen eigenartige Folgezustände. Ich möchte daher die Auflösung „Hämocytolyse" der Zertrümmerung „Hämocytotrypsie" besonders bezeichnet gegenüberstellen. Auch durch directe mechanische Einwirkungen, z. B. durch Druck im mikroskopischen Präparate, können Blutkörperchen zertrümmert werden. Unter den chemischen Agentien wirkt concentrirte Harnstofflösung ähnlich der Wärme. Ich verweise bei dieser Gelegenheit nochmals auf die Figur 38, da es nicht ausgemacht ist, ob die dort dargestellten Formveränderungen sich nicht zum Theil auf Harnstoffwirkung zurückführen lassen.

Den rothen Blutkörperchen kommt ein gewisser Grad der Widerstandsfähigkeit gegenüber auflösenden Einflüssen zu. Ich gebe im Folgenden eine Methode an, diesen Grad praktisch leicht und einfach zu bestimmen. Dieselbe beruht auf folgendem Principe: man mische ein kleines Tröpfchen Blut mit der gleichen Menge einer 3%igen Kochsalzlösung und setze nun nachträglich so viel destillirtes Wasser hinzu, bis alle rothen Blutkörperchen sich aufgelöst haben. Die Ausführung gestaltet sich mit Menschenblut also: Mittelst des Schüttelmischers (der Blutkörperchen-Zählapparate), Fig. 37 *A*, entnehme man aus einer Nadelstichwunde Blut bis zur Marke 1 und blase es in eine hohlgeschliffene Glaszelle (zu mikroskopischen Untersuchungen) in welche vorher bereits das gleiche Quantum 3%iger Kochsalzlösung eingebracht war. Gut umgerührt, zeigen sich alle rothen Blutkörperchen wohl erhalten. Nun setzt man mittelst derselben Messröhre destillirtes Wasser zu und beobachtet, bis unter dem Mikroskope alle rothen Blutkörperchen sich gelöst haben. Das Röhrchen lässt bei seiner genauen Theilung sehr genaue Messungen unter Zusatz von $^1/_{10}$ des Röhrchen-Inhaltes zu. Die Glaszelle wird nach jedem Zusatze mit einem Deckglase (ohne Benetzung) geschlossen.

Ich bin der Meinung, dass durch diese einfache Untersuchung sich über manche Verhältnisse, die das Blut betreffen, interessante Ergebnisse erzielen lassen werden. Es giebt Menschen, deren rothe Blutkörperchen entschieden leichter auflösbar sind, als normal. Die Körperchen sind weich, schmierig, nehmen auffällige Veränderungen an. Ausserdem verweise auf folgende Zustände: alle Blutmischungen, welche den normalen Bestand der rothen Blutkörperchen gefährden. Hierher gehören: Cholämie, Intoxicationen mit Blutkörperchen lösenden Substanzen, hochgradige Venosität (LANDOIS). Interessante Untersuchungsobjecte liefern ferner alle Blutmischungskrankheiten und Infectionen, die Hämoglobinurie, endlich die Verbrennungen.

Handelt es sich darum, Blut mit grösster Sorgfalt mikroskopisch zu untersuchen, so sei man vor allen Dingen auf Anwendung einer Zusatzflüssigkeit bedacht, welche die Elemente tadellos conservirt. Ich kann unter den verschiedenen Mischungen folgende zwei als vorzüglich empfehlen, nämlich: das PACINI'sche Gemisch (Hydrargyr. bichlorat. 2; Kochsalz 4; Glycerin 26; destillirtes Wasser 226 Theile. Die wasserhelle Mischung wird vor der Anwendung mit 2 Theilen destillirten Wassers verdünnt), sowie auch die HAYEM'sche Flüssigkeit (Hydrargyr. bichlorat. 0·5; Natron sulfuric. 5; Natr. chlorat. 1; Aqua

destill. 200). Soll das Blut in ganz frischem Zustande, z. B. von einem Kranken, untersucht werden, so verdient der von mir vorgeschlagene Handgriff den Vorzug: man bringe nämlich einen Tropfen jener Flüssigkeiten auf die Fingerspitze des Patienten und steche nun mit einer Nadel durch den Tropfen hindurch in die Haut. Es quillt alsdann das Blutströpfchen, ohne je mit der Luft in Berührung gekommen zu sein, in die Conservirungsmasse, und die Blutkörperchen werden sofort in ihrer Gestaltung fixirt. Handelt es sich um aufgetrocknete Blutflecke, so versuche man, vorsichtig dieselben mit den Flüssigkeiten aufzuweichen. Hier empfiehlt sich auch die Anwendung concentrirter (VIRCHOW) oder 30%ige Aetzkalilösung, welche die Blutborke erweicht und die rothen Körperchen, allerdings nur für kurze Zeit, sichtbar macht. Ist endlich Blut durch Vermischung wässeriger Flüssigkeiten bereits soweit verändert, dass anstatt der intacten Scheibchen nur noch Stromata als Schatten in dem Gemische umherschweben, so gelingt es, diese letzteren durch eine weingelbe Jodjodkaliumlösung zu tingiren und deutlicher zu machen. Auch gesättigte Picrinsäurelösung, oder 20%ige Pyrogallussäure, oder 3%ige Silbernitratlösung sind hierzu empfohlen worden (MELTZER und WELCH).

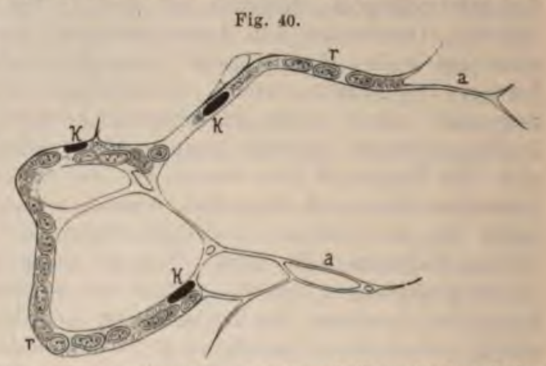
Lackfarbiges Blut; Darstellung des Stromas. — Es giebt viele Agentien, durch welche das Hämoglobin von dem Stroma der Blutscheibchen getrennt werden kann. Da hierbei der Blutfarbstoff in Lösung geht und als Transparentfarbe die Flüssigkeit röthet, so hat man nach ROLLETT's Vorgang das so veränderte Blut als „lackfarbiges", d. h. transparentes bezeichnet. Das lackfarbene Blut ist dunkelroth. Unter den wirksamen Einflüssen sind zunächst physikalische zu bemerken: Erwärmen des Blutes bis gegen 60° (MAX SCHULTZE), wiederholtes Einfrieren und Aufthauen und die Elektricität; letztere ist jedoch nicht mehr wirksam, nachdem Salze dem Blute zugesetzt waren (ROLLETT). Weiterhin wirken auflösend; Zusatz von Galle (HÜNEFELD) oder von gallensauren Salzen (PLATTNER, v. DUSCH), Zusatz von Plasma, Serum oder lackfarbenem Blute einer anderen Species, worüber Genaueres in dem Artikel Transfusion, und zwar speciell bei der Thierblut-Verwendung, berichtet wird (LANDOIS). Die Zahl der wirksamen Chemikalien ist sehr gross, wir nennen: Wasser, Durchleiten von Chloroformdämpfen, Schütteln mit Aether, Zusatz von Amylen, geringen Mengen Alkohol, Durchleiten von Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff. Stärkere Säure-Gemische wirken ebenso lösend, schwächere bringen Niederschläge im Hämoglobin hervor. Die Alkalien wirken bei mittlerer Concentration energisch lösend, wie man sehr schön unter dem Mikroskope durch Zusatz einer 10%igen Aetzkalilösung zu einem frischen Blutpräparate verfolgen kann. Eigenthümlich verhält sich der Gasgehalt des Blutes auf die Auflöslichkeit der Blutscheibchen. Am leichtesten lösen sich die rothen Blutkörperchen des CO_2-haltigen Blutes, weniger leicht die des O-Blutes, zwischen beiden stehen die des CO-Blutes (LANDOIS). Völlige Entgasung des Blutes bewirkt schon Auflösung aller Scheibchen. Nach den Untersuchungen von BERNSTEIN und BECKER bewirkt Zusatz von Salzen zum Blute eine Erhöhung der Resistenz der Scheibchen gegen physikalische Lösungsmittel, jedoch eine Erniedrigung gegen chemische. — Zur Bereitung einer grösseren Menge von Stroma, etwa behufs chemischer Untersuchung, versetze man defibrinirtes Blut mit 10 Volumina einer Kochsalzlösung, welche auf 1 Volumen concentrirter Lösung 15—20 Volumina Wasser enthält. Hierin setzen sich die Stromata als grosser Bodensatz ab. — In einer noch exacteren Weise verfährt WOOLDRIDGE: frisches defibrinirtes Blut wird mit mehrfachem Volumen einer 2%igen Kochsalzlösung gemischt, die rothen Blutkörperchen lässt man sich absetzen (eventuell unter Beihülfe der Centrifuge). Man wiederholt diese Procedur, bis alles Serum durch Kochsalzlösung beseitigt ist. Ueber die abgesetzten und isolirten Blutkörperchen giesst man ein 5—6faches Volumen Wasser und mischt diesem Fluidum vorsichtig so lange Aether zu, bis alle rothen Blutkörperchen das Hämoglobin an die Flüssigkeit abgegeben haben. Wird diese lackfarbene Lösung nun centrifugirt, so werden die Leukocyten ausgeschieden; in die von diesen

gesonderte, klare Flüssigkeit tropft man eine 1%ige Lösung schwefelsauren Natrons, wodurch die Stromata sich als Bodensatz senken; durch Filtration erhält man sie isolirt.

Blutkörperchen der Thiere. — Den menschlichen rothen Blutkörperchen ähnlich gestaltete besitzen fast alle Säugethiere; nur das Kameel, das Lama, Alpakka und deren Verwandte haben länglich-elliptische: alle diese sind kernlos. — Länglich-elliptische mit Kern führen alle Vögel, Reptilien, Amphibien und die meisten Fische mit Ausnahme der Cyclostomata, welche wiederum münzenförmige rothe Scheibchen haben. Die Maasse der Durchmesser (in μ ausgedrückt) betragen für die Thierblutkörperchen: Elephant 9·4 — Hund 7·3 — Kaninchen 6·9 — Katze 6·5 — Schaf 5·0 — Ziege 4·1 — Moschusthier 2·5. — Für die oblongen Scheiben der nachfolgenden Thiere betragen der grosse und der kleine Durchmesser: Lama 8 und 4 — Taube 14·7 und 6·5 — Frosch 22·3 und 15·7 — Triton 29·3 und 19·5 — Proteus 58 und 35 — Amphiuma 75 und 46·4. Natürlich sind diese letzteren mit unbewaffnetem Auge sichtbar. — Um aus den Maassen der Blutscheiben die Diagnose von Menschenblut gegenüber Thierblut zu stellen, ist die grösste Vorsicht nothwendig, da in allen Schrumpfungszuständen die Durchmesser sehr beträchtlich verändert sind.

Die Entstehung der rothen Blutkörperchen — in der Embryonalperiode kann beim bebrüteten Vogelei bereits am ersten Tage beobachtet werden. Innerhalb grosser Protoplasmazellen, die sich von den Wandungen der, aus den Bildungszellen sich zusammensetzenden Gefässbahnen abschnüren, entstehen sie gruppenweise. Anfangs noch von den definitiven Scheibchen merklich unterscheidbar, nehmen sie nach erfolgtem Freiwerden aus der Mutterzelle im Kreislaufe die definitive Gestaltung an und vermehren sich durch Theilung (REMAK). Theilungsvorgänge dieser Art traf man auch bei den Larven der Amphibien (FLEMMING, PEREMESCHKO), sowie während des Fötallebens bei den Säugern in der Milz, dem Knochenmarke, der Leber und auch im circulirenden Blute (BIZZOZERO). Die endogene Bildung rother Blutkörperchen innerhalb grösserer protoplasmatischer Zellen fand man ferner in der embryonalen Leber (NEUMANN), in der Milz und den Lymphdrüsen (FOA und SALVIOLI), im Amnion des Kaninchens (WISSOTZKY), im Unterhautzellgewebe junger Ratten (SCHÄFER), in den Knorpelkapseln ossificirender Knorpel (BAYERL). Besonders schön sieht man diesen Bildungsvorgang innerhalb vielgestaltiger, langgezogener Zellen aus dem grossen Netze eine Woche alter Kaninchen. Ich theile hier eine solche Zelle in der Abbildung nach RANVIER mit und bemerke, dass die umgebende grosse Zelle im weiteren Entwicklungsverlaufe unter Erweiterung ihrer verschiedenen zahlreichen terminalen Fortsätze als sogenannte Vasoformativ-Zelle Anschluss an das benachbarte Capillargebiet erhält: hierbei wird der Binnenraum der Zelle zum Gefässcanal und die endogen in ihr erzeugten rothen Scheibchen werden vom Blutstrome fortgeschwemmt.

Fig. 40.



Bildung rother Blutkörperchen innerhalb verästelter Zellen aus dem grossen Netze eines 7 Tage alten Kaninchens. *rr* Die gebildeten Blutkörperchen, — *kk* die Kerne der Bildungszellen. — *aa* die Ausläufer und Netze der letzteren, später zu Capillargefässen sich erweiternd (nach Ranvier).

Die embryonalen Blutscheibchen sind stets anfänglich kernhaltig: beim menschlichen Embryo findet man in der 4. Woche nur kernhaltige. Allmälig geht der Kern zu Grunde: im dritten Monate trifft man höchstens nur noch $^1/_4$ aller Scheibchen kernhaltig, am Ende der menschlichen Fötalperiode nur noch ganz vereinzelte.

Nach der Angabe der meisten Forscher entwickeln sich in späterer Lebenszeit die rothen Blutkörperchen aus besonderen gekernten Zellen, welche allmälig Gestalt und Färbung der definitiven Scheibchen annehmen. Bei ge-

schwänzten Amphibien und Fischen bildet die Milz, bei allen anderen Vertebraten einschliesslich des Menschen ist das rothe **Knochenmark** der Bildungsherd jener Jugendformen, die sich durch Theilung vermehren. In dem letzteren trifft man in der That alle Stadien der Uebergänge: vornehmlich blasse, contractile Zellen, die den weissen Blutkörperchen ähneln (BIZZOZERO), dann weiterhin rothe kernhaltige, den kernhaltigen embryonalen ähnlich, die als die Vorläufer der definitiven rothen Scheibchen zu betrachten sind (NEUMANN). Namentlich nach Blutverlusten wird der Vorgang der Umwandlung und der Uebertritt in die Blutbahn besonders oft beobachtet (ERB). Innerhalb des rothen Knochenmarkes haben die Venen und die Mehrzahl der Capillaren überhaupt gar keine eigenen Wandungen (HOYER, KOLLMANN), und so können denn zu jeder Zeit gebildete Blutkörperchen in die Bluträume gelangen. Für die niederen Vertebraten liegen in der Milz analoge Verhältnisse vor. Bei Amphibien sahen BIZZOZERO und EBERTH hämoglobinhaltige Zellen, als Jugendformen der rothen Blutkörperchen sich innerhalb 45 Minuten durch Theilung vermehren.

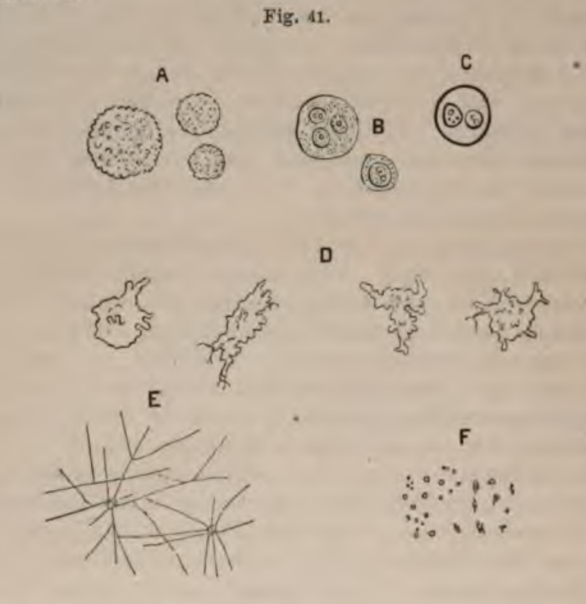
Der Untergang der rothen Blutkörperchen — muss schon aus der Beobachtung der stetig vorhandenen Neubildung mit Nothwendigkeit erschlossen werden. Nach den Untersuchungen von QUINCKE dürfte man etwa eine vierwöchentliche Lebenszeit denselben zuschreiben. Sind sie abgestorben und sollen dieselben nunmehr eliminirt werden, so werden sie nach diesem Forscher von den Leukocyten der Lebercapillaren und analog gestalteten Zellen der Milzpulpa und des Knochenmarkes aufgenommen und in diesen Organen abgelagert. Rothe Blutscheibchen, von weissen Zellen umschlossen, waren schon seit geraumer Zeit in der Milz beobachtet worden. Die aufgenommenen Blutkörperchen werden weiterhin zu theils gelb gefärbten, theils ungefärbten Eisenalbuminaten umgewandelt, welche theils in körniger, theils in gelöster Form in dem Gewebe jener Organe durch Zusatz von Schwefelammonium, wodurch Grünfärbung derselben erzeugt wird, erkannt werden können. Diese Eisenalbuminate mögen theilweise zur Neubildung rother Blutkörperchen weiterhin wieder das Material abgeben, theilweise wird jedoch das Eisen durch die Leber ausgeschieden. Wieviel Blutkörperchen innerhalb eines Tages etwa normaler Weise eingeschmolzen werden, lässt sich mit annähernder Sicherheit aus der Menge des aus dem Blutfarbstoff hervorgehenden täglichen Gallenfarbstoffes und der betreffenden Harnfarbstoffe ableiten. Unter **pathologischen Verhältnissen** trifft man quantitative Störungen der geschilderten Vorgänge. Man beobachtet nämlich die abnorme Anhäufung jenes eisenhaltigen Materiales in der Milz, im Knochenmarke und in den Lebercapillaren, wenn der Untergang der rothen Scheibchen vermehrt ist, z. B. bei verschiedenen Anämien. Dasselbe kann sich ereignen, falls die Bildung neuer rother Körperchen aus dem Trümmermateriale verzögert ist. Wenn weiterhin die Ausscheidung des Eisens Seitens der Leberzellen behindert ist, so häuft sich das Eisen in denselben an; es tritt dann reichlicher in das Blutplasma über und von hier behufs der Ausscheidung in die Secretionszellen der Niere und des Pancreas (QUINCKE).

Die weissen Blutkörperchen (Leukocyten).

Die im Jahre 1770 von HEWSON entdeckten Leukocyten stellen kugelige, 4—13μ im Durchmesser haltende, klebrige, stark lichtbrechende, weiche, hüllenlose, bewegungsfähige und somit lebendige Kügelchen von Protoplasma dar, welche im ganz frischen Zustande keine Kernbildung erkennen lassen (Fig. 41 *A*). Nach Zusatz von Wasser (*B*) oder Essigsäure (*C*) treten 1—4 Kerne auf, wodurch zugleich der Zellcontur schärfer wird. Wasser macht das Zellprotoplasma körniger und trüber, Essigsäure hellt dasselbe stark auf. Der Kern führt ein oder mehrere Kernkörperchen. Bereits MAX SCHULTZE unterschied verschiedene Formen der Leukocyten: 1. Solche, die in Grösse den rothen Blutscheibchen nachstehen, mit einer sehr dünnen feinkörnigen Protoplasmaschicht um den einfachen oder doppelten Kern herum. 2. Solche, welche gleiche Grösse mit den rothen Elementen haben.

3. Die grossen Zellen mit reichlicher und körnchenreicher Protoplasmaumlagerung. Sie vermehren sich durch Theilung (KLEIN), zumal in der Milz, den Lymphdrüsen und im Knochenmarke (J. ARNOLD). Ihre Zahl im Verhältnisse zu den rothen Scheibchen wechselt in ziemlichen Grenzen. Zunächst kann ich die von ALEXANDER SCHMIDT gefundene Thatsache bestätigen, dass in dem Blute nach der Entleerung aus der Ader sofort massenhafte Leukocyten sich auflösen, so dass etwa nur $^1/_{10}$ derselben übrigbleiben.

Fig. 41.



Leukocyten: *A* frisch vom Menschen ohne Zusatz, — *B* dieselben nach Wasserzusatz mit scharfer Umrandung und deutlichen Kernen, — *C* dieselben nach Einwirkung von Essigsäure unter Aufhellung des Inhaltes und scharfer Markirung der Kerne, — *D* Amöboidzellen aus dem Froschblute in verschiedenen Bewegungsphasen, — *E* Fibrinfäden aus einem mikroskopischen Blutpräparate, — *F* Elementarkörnchen.

Von den übriggebliebenen zählte man 1 auf 335 (WELCKER) bis 1 auf 357 (MOLESCHOTT) rothe Scheibchen. In den Venen sind sie zahlreicher, als in den Arterien: in der *Vena lienalis* ist das Verhältniss 1 : 60, in der *V. hepatica* 1 : 170, in der *V. portarum* 1 : 740, in der *Arteria lienalis* 1 : 2260. Vermehrt fand man sie im Zustande der Verdauung, nach Aderlässen, in Folge andauernder Eiterungen, während der Menstruation, im Wochenbett, in der Agone, nach Verabreichung tonisirender Arzneimittel, z. B. des Chinins, der Bitterstoffe, endlich in ganz excessiver Weise in der Leukämie. Vermindert fand man ihre Zahl in mangelhaften Ernährungszuständen und während des Hungers. Will man sich ungefähr von der Zahl der Leukocyten in einem etwas grösseren Blutquantum überzeugen, so vermische man das entleerte Blut mit dem gleichen Volumen einer $28^0/_0$igen Lösung von Magnesiumsulfat und giesse das Gemisch in eine 1 Cmm. enge Glasröhre. Durch Sedimentirung bilden sich in der letzteren drei Schichten: zu oberst die klare Plasmaschicht, dann folgt die Schicht der Leukocyten, am untersten die der rothen Scheibchen. Die relative Mächtigkeit der letzteren beiden Schichten giebt Aufschluss über das Mengenverhältniss der weissen und rothen Blutkörperchen (AL. SCHMIDT).

Ganz besondere Beachtung verdient die zuerst von WHARTON JONES beim Rochen und von DAVAINE beim Menschen beobachtete Bewegungsfähigkeit der Leukocyten. Bei 40° C. auf dem heizbaren Objecttisch beobachtet, zeigen sie 2—3 Stunden ihre Bewegungen; namentlich erkennt man die letzteren an solchen, welche sich bei entsprechenden pathologischen Zuständen im Harne

vorfinden (Fig. 42). Die Bewegungen erscheinen dann den *Amöben* am meisten ähnlich und sie werden daher auch *amöboide Bewegungen* genannt. Man beobachtet sie am deutlichsten an den grösseren Leukocyten: in langsamer Folge strecken sie von der Protoplasmamasse ihres Zellkörpers bald kürzere, bald längere Fortsätze aus, die sie weiterhin wieder einziehen. Die Bewegung, welche einen inneren Fluss des Protoplasmas voraussetzt, ist durchaus ähnlich den Bewegungen der Zellsubstanz niederer Thiere oder Pflanzen. Auch am Kerne der Leukocyten sah man Bewegung (LAWDOWSKY). Durch Inductionsschläge werden sie kugelförmig, vorübergehend oder dauernd gelähmt, ähnlich wie die Amöben; Wärme über 50° C. bewirkt ihren Tod durch Wärmestarre. Durch ihre Bewegungen können die Leukocyten *Ortsbewegungen* vornehmen. So sieht man sie aus einem geronnenen Tröpfchen Froschblut leicht hervorkriechen. Im lebendigen Kreislaufe vermögen sie vermittelst ihrer Bewegungen durch die Wandungen der

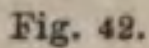


Fig. 42.



Leukocyten im Harne vom Menschen in amöboider Bewegung begriffen, nach Michelson.

Blutgefässe sich hindurch zu zwängen und in die umliegenden Gewebe auszuwandern (DUTROCHET 1824, WALLER 1846, COHNHEIM). (Vergleiche hierüber *Entzündung*). Eine weitere Bewegungserscheinung ist die, dass sie kleine Partikel, welche sich in ihrer Nähe befinden, an sich ziehen und in ihren Zellenleib *einzuverleiben* vermögen: ganz ähnlich wie die Amöben ihre Nahrungsmittel in Form kleiner Körperchen durch ihren Protoplasmaleib umfliessen und verdauen. Andererseits können die aufgenommenen Partikelchen ebenso wieder ausgestossen werden. So findet man nach Einspritzung körnchenreicher Farbstoffe (Zinnober, Tusche) in die Blutbahn nach einiger Zeit die Farbstoffkörnchen innerhalb der Leukocyten; so führen ebenso dieselben die beim Tätowiren in die Hautwunden geriebenen Farbstoffkörner durch die Lymphbahnen bis in die Lymphdrüsen; bei der Resorption tragen zum Theil die Leukocyten die incorporirten Fettkörnchen im Dünndarm durch das Gewebe der Zotten zum centralen Chylusgefäss der letzteren; endlich erwähnten wir bereits die Aufnahme der getödteten

rothen Scheibchen Seitens der Leukocyten. Dieses Incorporationsgeschäft hat neuerdings besonders METSCHNIKOFF betont bei dem Zustandekommen von Rückbildungsprocessen. Die einzuschmelzenden Gewebstheile werden geradezu partikelweise von den Leukocyten aufgenommen oder „gefressen". Er nennt daher die so thätigen Zellen „Fresszellen" oder „Phagocyten". Für ein classisches Beispiel dieser Vorgänge erklärt er die Atrophie des Schwanzes der Batrachierlarven. Hier findet man Leukocyten, welche ganze Stücke von Nervenfasern oder Muskelprimitivbündeln des abzubrechenden Schwanzes in sich tragen und fortführen. Aehnliche Vorgänge beschrieben schon früher KEHRER und LIEBERKÜHN in dem erodirenden Granulationsgewebe der zur Resorption gelangenden Wurzeln des Milchgebisses: hier vollführen ebenso die Leukocyten die Minirarbeit und nehmen selbst die Kalkkrümel in sich auf. Neuerdings lenkte KOLLMANN die Aufmerksamkeit auf die analogen Thätigkeiten der Zellen in der Keimhaut des bebrüteten Vogeleis. Die Zellen des Ektodermes, namentlich aber die des Entodermes, nehmen nämlich hier die Bestandtheile des Dotters durch directe, active Incorporation in sich auf, wobei die Amöboidbewegungen der Zellen die Aufnahme bewerkstelligen. Die aufgenommenen Theilchen werden innerhalb der Zellen umgewandelt oder „verdaut" und sodann in passender Umgestaltung zum Aufbau der Körpergewebe des Embryo verwendet. Die beschriebene Thätigkeit der Leukocyten spielt auch eine wichtige Rolle gegenüber den pathogenen Eindringlingen in das Blut, indem man bei den Infectionskrankheiten, z. B. beim Milzbrand, die Schizomyceten in den geschilderten Beziehungen zu den weissen Blutkörperchen antraf (METSCHNIKOFF). In den Bereich dieses beachtenswerthen Gesichtspunktes fällt auch die Auffassung BUCHNER'S, der in der Entzündung eine defensive Reaction des thierischen Gewebsstaates gegen die feindlichen Einfälle der Schizomyceten erkennt, eine Beurtheilung, der sich ebenfalls METSCHNIKOFF anschliesst.

Die Blutplättchen.

BIZZOZERO beschrieb jüngst als den dritten Formbestandtheil des Blutes die sogenannten „Blutplättchen", äusserst schnell vergängliche,

Fig. 43.



Blutplättchen und ihre Derivate, zum Theil nach Bizzozero und Laker: 1 rothes Blutkörperchen von der Fläche und 2 von der Seite gesehen, — die Blutplättchen unverändert, — 4 eine Leukocyte von Plättchen umlagert, — 5 Blutplättchen in verschiedener Gestaltveränderung, — 6 eine Leukocyte nebst zwei Häufchen verklebter Plättchen und Fibrinfäden, — 8 Häufchen verklebter, meist aufgelöster Plättcnen mit ausstrahlenden Faserstofffädchen.

blasse, farblose, klebrige, oft biconcave Scheibchen von 3 μ mittlerem Durchmesser. Sie sind ungefähr 40mal zahlreicher als die Leukocyten, und man erkennt sie bereits im verlangsamt circulirenden Blute der Mesenterial-Capillaren des Meerschweinchens oder des Fledermausflügels. Man bringt sie am besten in folgender Weise zur Ansicht (LAKER): ein Tröpfchen Meerschweinchenblut giebt man auf

ein Objectglas, ohne es auszubreiten, darauf schwemmt man nach kurzer Frist das Tröpfchen weg durch Ueberrieseln mit 1%iger Osmiumsäurelösung oder mit HAYEM'scher Flüssigkeit oder mit einem Gemische jener beiden. Es haften nun viele Plättchen und nur wenige Blutkörperchen an Stelle des Tröpfchens fest. In Fig. 43 liegen die Plättchen (3) neben rothen Scheibchen (1 und 2) und um eine Leukocyte (4). Aus dem Kreislaufe entfernt, verändern sie schnell ihre Gestalt zu mannigfach verschrumpften Formen (5), zerfallen schliesslich in kleinere Partikel (Fig. 41, *F*) und lösen sich völlig auf. Wo dieselben gehäuft liegen, gehen sie durch Verklebung in stromafibrinähnliche Massen über, die im geronnenen Blute mit Fibrinfäden vereinigt angetroffen werden (6 und 8). Die Bedeutung der Plättchen ist verschieden aufgefasst: BIZZOZERO glaubt, dass sie das Material des Fibrins bei der Gerinnung liefern, LÖWIT giebt an, dass sie erst in Folge einer Alteration des Blutes zum Theil aus zerfallenen Leukocyten hervorgehen, wohingegen SCHIMMELBACH jede Beziehung zur Faserstoffbildung in Abrede stellt. Vielleicht betheiligen sie sich durch ihren Untergang an der Erzeugung der Fibrin-Generatoren (siehe unten). Die besagten Gebilde sind übrigens schon früher von MAX SCHULTZE, RIESS, HAYEM u. A. gesehen worden. Letzterer Forscher nannte sie Hämatoblasten, weil er irrthümlicher Weise in ihnen die Vorstufen der rothen Scheibchen erblickte. Eine Vermehrung derselben fand HALLA bei Schwangeren, AFANASSIEW in Regenerationszuständen des Blutes.

Mit dem Namen „Elementarkörnchen" (Fig. 41, *F*) hat man seit geraumer Zeit kleinste Partikelchen bezeichnet, welche man im Plasma schwimmend antraf. Theilweise sind es wohl zweifellos Trümmer und Auflösungsreste der genannten Blutplättchen, oder unregelmässige Stückchen, welche von zerbröckelten Leukocyten herrühren. Sie lösen sich quellend durch Essigsäurezusatz. Feinste Fettkörnchen führt mitunter das Blut nach reicher Fettkost, bei Säuglingen (Katze, EIMER) oder pathologisch bei Säufern und in der Lipämie. Fettkörnchen lösen sich durch Aetherzusatz.

Chemie des Blutes.

Der Blutfarbstoff (Hämoglobin) — welcher zugleich dem Fleische die rothe Farbe verleiht und in Spuren auch gelöst in der Blutflüssigkeit angetroffen wird, hat die Zusammensetzung C 53·85 — H 7·32 — N 16·17 — Fe 0·42 — S 0·39 — O 21·84 (Hund). HÜNEFELD beschrieb und bildete zuerst (1840) die rhombischen Krystalle ab, welche dieser Farbstoff der meisten blutführenden Wesen schon beim blossen langsamen Verdunsten aus seiner Lösung abscheidet. Der Farbstoff des Menschen krystallisirt neben dem mancher Thiere (Hund, Pferd u. a.) leicht, schwieriger beim Rind und Schwein, gar nicht beim Frosche. Die Krystalle sind bei durchfallendem Lichte blauroth, bei auffallendem scharlachroth, also dichroitisch; sie sind in Wasser löslich, die Lösungen sind ebenfalls, wie lackfarbiges Blut dichroitisch. Sie zeigen bei passender Verdünnung einen dunklen Absorptionsstreifen im Spectroskope (Fig. 45, 4). Zur Darstellung genügt es, auf einem Objectträger etwas Blut lackfarbig zu machen und dies unter einer Glocke der langsamen Verdunstung auszusetzen. Will man die Krystalle in grösseren Massen erzeugen, so suche man zuerst die rothen Blutkörperchen womöglich als dicken Bodensatz zu sedimentiren, bringt darauf dieselben zur Lösung (wobei verschiedene

Fig. 44.

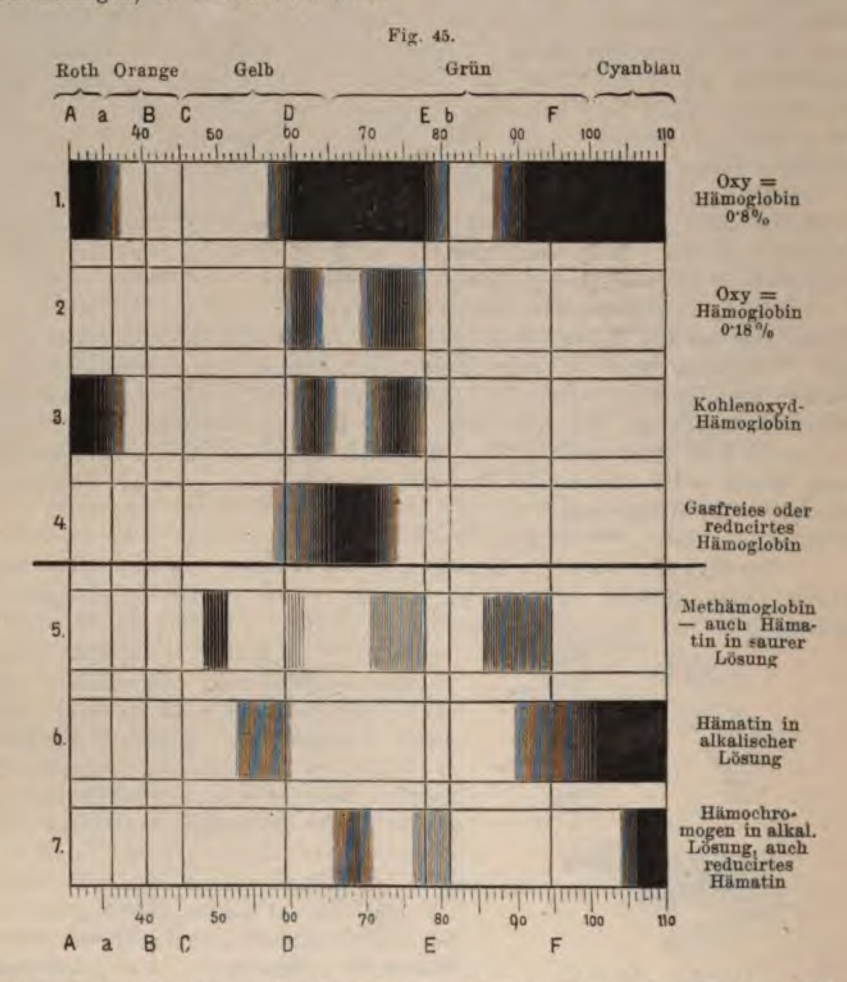


Hämoglobin-Krystalle: *a b* aus Menschenblut, — *e* von der Katze, — *d* vom Meerschweinchen, — *f* vom Eichhörnchen.

Agentien, die oben als lösend beschrieben wurden, empfohlen sind) und lässt durch langsame Wasserentziehung das Ausscheiden der Krystalle vor sich gehen.

Im Blute des gesunden Mannes befindet sich 13·77% Hämoglobin, beim Weibe 12·59% (JAC. G. OTTO). Im Blute der Neugeborenen traf LEICHTENSTERN dasselbe reichlicher an, nach 10 Wochen war dieses Plus verschwunden. Weiterhin zwischen $^1/_5$—5 Jahren ist es am spärlichsten, zwischen 21—45 Jahren wieder reichlich, dann nimmt es jedoch ab. Vom 10. Jahre an datirt der geringere Gehalt des Frauenblutes. Dass ferner alle Momente, welche die Zahl der rothen Blutkörperchen beherrschen, eben gerade dadurch auch den Hämoglobingehalt des Blutes bedingen, ist selbstverständlich.

Fig. 45.



Die verschiedenen Spectra des Blutfarbstoffes nebst den Fraunhofer'schen Linien und Scala.

Zur quantitativen Bestimmung kann daher der Arzt die Zählung der rothen Blutkörperchen oftmals stellvertretend benutzen. Allein da der Gehalt des Blutfarbstoffes innerhalb der Blutscheibchen variiren kann — (es sei daran erinnert, dass nach DUNCAN in den Blutkörperchen der Chlorotischen das Hämoglobin sogar um $^1/_3$ vermindert sein kann) — so ist die Zählung nicht stets maassgebend. Unter den zur quantitativen Bestimmung des Blutfarbstoffes angegebenen Methoden erscheint die spectral-analytische als die bequemste. Man nehme $^1/_2$ Ccm. des zu untersuchenden Blutes und verdünne dieses so lange mit Wasser, bis das in demselben gelöste Oxyhämoglobin (siehe unten) in 1 Cm.

dicker Schicht ausser roth und gelb im Spectralapparate das erste Streifchen grün erscheint (Fig. 45, 1). Zu vergleichenden Versuchen ist stets dieselbe Breite des Spaltes, der gleiche Abstand der Lösung vom Spalte, sowie als Beleuchtung eine gleich starke Lichtquelle (Stearinkerze) zu nehmen. Ist nun K der Procentgehalt an Oxyhämoglobin, welcher das Grün durchlässt ($= 0{\cdot}8\,^0/_0$), b der entnommene 0·5 Ccm. Blut, w das nothwendige Verdünnungswasser, so ist: $x = \frac{k\,(w + b)}{b}$ (PREYER).

Wichtig sind die Verbindungen des Blutfarbstoffes mit verschiedenen Gasen, zunächst des Sauerstoffes, welcher bei der Athmung in den Lungen an das Hämoglobin tritt und mit ihm das Oxyhämoglobin bildet, wobei stets 1 Grm. Hämoglobin bei 0° C. und 1 Meter Quecksilberdruck 1·202 Ccm. Sauerstoff bindet (HÜFNER). Bei passender Verdünnung zeigen die Lösungen des Oxyhämoglobins zwei dunkle Absorptionsstreifen im Spectroskope zwischen D und E (Fig. 45, 2). Ebenso leicht, wie diese krystallinische chemische Verbindung überall entsteht, wo Sauerstoff und Blut sich begegnen, ebenso leicht kann aber auch diese Verbindung wieder getrennt werden, und zwar überall dort, wo Substanzen vorhanden sind, welche begierig den Sauerstoff an sich reissen. So kann auf chemischem Wege durch reducirende Substanzen dies bewirkt werden. Im lebendigen Leibe haben die vom Blute durchströmten Gewebe ein grosses Sauerstoffbedürfniss: sie zerlegen daher die chemische Verbindung des Oxyhämoglobins, und das Blut kehrt mit gasfreiem oder reducirtem Hämoglobin durch die Venen zum Herzen zurück, um weiterhin in den Lungen neuen Sauerstoff zu empfangen. Auch unter der Luftpumpe, beim Sieden, beim Durchleiten anderer Gase durch das Blut wird das Oxyhämoglobin seines Sauerstoffes beraubt.

Eine zweite krystallinische Sauerstoffverbindung des Blutfarbstoffes ist das Methämoglobin (HOPPE-SEYLER), welche zwar gleiche Mengen Oxygen enthält (HÜFNER, KÜLZ), jedoch in anderer chemischer Anlagerung (JAC. G. OTTO), und zwar in festerer Anordnung, so dass es durch die Luftpumpe nicht mehr vom Blutfarbstoff getrennt werden kann (HÜFNER, JAC. G. OTTO). Es zeigt im Spectroskope einen sehr prägnanten dunklen Streifen zwischen C und D neben anderen schwachen (Fig. 45, 5) und hat so grosse Aehnlichkeit mit Lösungen des Hämatins in saurer Lösung. Es bildet sich nach einiger Zeit im blutigen Harne, in Blutcysten, in aufgetrockneten Blutborken; ausserdem vermögen viele Chemikalien, z. B. chlorsaures Kali, dasselbe zu erzeugen. Es entsteht jedoch immer nur aus Lösungen des Blutfarbstoffes, nicht jedoch innerhalb erhaltener Blutscheibchen (V. MERING).

Ueber das Kohlenoxyd-Hämoglobin, eine kirschrothe chemische Verbindung, welche überall sofort entsteht, wo Blutfarbstoff mit dem genannten Gase in Contact geräth und welches sich nur sehr schwer nach anhaltender Durchleitung von Sauerstoff wieder scheiden lässt, wird ausführlich bei der Vergiftung mit diesem Gase gehandelt werden. Es zeigt zwei dunkle Absorptionsstreifen im Spectroskope ähnlich dem Oxyhämoglobin (Fig. 45, 3), doch unterscheidet sich die Lösung dadurch, dass diese Streifen nach Zusatz von etwas Schwefelammoniumlösung oder anderer reducirender Substanzen nicht vergehen, während die Streifen des Oxyhämoglobins hierdurch ausgelöscht werden und an ihrer Stelle das breite Band des gasfreien Hämoglobins entsteht. — Die chemischen Verbindungen des Stickoxyds, des Cyanwasserstoffes, des Acetylens mit dem Blutfarbstoff haben nur theoretisches Interesse. Die Kohlensäure bildet keine Verbindung mit dem Blutfarbstoff; anhaltend durch Blutfarbstofflösung geleitet, bedingt sie schliesslich einen Zerfall desselben in seine zwei Bestandtheile.

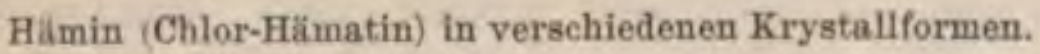
Das Hämoglobin ist ein aus zwei Componenten sich zusammensetzender Körper. Diese sind das eisenhaltige und zugleich gefärbte Hämatin ($C_{68}\,H_{70}\,N_8\,Fe_2\,O_{10}$ oder nach NENCKI und SIEBER $C_{32}\,H_{32}\,N_4\,Fe\,O_4$) und ein dem Globulin sehr nahestehender Eiweisskörper. Man kann die Zerlegung in diese beiden Stoffe

auf vielfache Weise erzielen: durch Zusatz aller Säuren, selbst der CO_2, wenn die Hämoglobinlösung stark gewässert war, ferner durch starke Alkalien, durch die das Eiweiss coagulirenden Agentien und auch durch Ozon. Wird reducirtes Hämoglobin bei Abschluss des Sauerstoffes dieser Zerlegung unterworfen, so entsteht zuerst eine sauerstoffärmere Vorstufe des Hämatins: das Hämochromogen ($C_{34} H_{36} N_4 Fe O_5$), welches jedoch bei Zutritt von Sauerstoff in Hämatin übergeht. Man findet das Hämochromogen mitunter in Präparatengläsern, in denen blutige, frischere anatomische Präparate aufbewahrt sind; es zeichnet sich durch intensive Purpurröthe aus. Das Hämatin ist löslich in angesäuertem Aether oder Alkohol, man kann es in sauerer und in alkalischer Lösung erhalten. Die Spectra des Hämatins in saurer und in alkalischer Lösung, sowie das des Hämochromogens siehe Fig. 45, 5, 6, 7. Man hat dem Hämatin auf künstlichem Wege auch das Eisen entzogen, es entsteht so das Hämatoporphyrin (Hoppe-Seyler).

Da das Hämatin in Verbindung mit Chlor selbst aus minimalen Blutspuren mikroskopische, äusserst charakteristische Krystalle entstehen lässt (Teichmann), so ist die Darstellung dieser letzteren von der allergrössten Bedeutung für die forensische Medicin (vergl. Blutspuren, forensisch). Die Darstellung dieser Krystalle des Chlorhämatins (Hämatin + 2 H Cl), welche gewöhnlich mit dem Namen Hämin bezeichnet werden, beruht darauf, dass trockener Blutfarbstoff mit Ueberschuss wasserfreier Essigsäure und einer Spur Kochsalz erwärmt bis zum Sieden die Krystalle liefert. Die Häminkrystalle sind kleine rhombische Täfelchen, Bälkchen oder Stäbchen; mitunter zeigen sie die Form von Hanfkörnern, Weberschiffchen oder Paragraphzeichen, bei durchfallendem Lichte sind sie mahagonibraun, bei auffallendem blauglänzend, wie angelaufener Stahl. Hämin ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform; concentrirte Schwefelsäure löst es unter Austreibung der Salzsäure in violettrother Farbe. Auch Ammoniak wirkt lösend.


Fig. 46. Fig. 47.




Hämin (Chlor-Hämatin) in verschiedenen Krystallformen.


Krystalle von Hämatoidin.

Ein wichtiger eisenfreier Abkömmling des Blutfarbstoffes ist das Hämatoidin ($C_{32} H_{36} N_4 O_6$), welches von Virchow beschrieben, von Valentiner als identisch mit dem Gallenfarbstoffe Bilirubin bezeichnet worden ist. Es entsteht, kenntlich an seinen klinorhombischen, fuchsrothen, durchsichtigen, prismatischen Krystallen, überall, wo Blut, aus seinen natürlichen Kreislaufbahnen ausgetreten, der allmäligen Umsetzung und Veränderung im Körper anheimfällt, also innerhalb apoplectischer Herde, thrombosirter Venen, Blutbeulen und unter ganz normalen Verhältnissen in jedem geplatzten Graaf'schen Follikel des Ovariums. Es ist löslich in Chloroform, ferner in Benzol, Schwefelkohlenstoff und in erwärmten Alkalien, mit denen es sich als einbasische Säure verbindet. Kommt es im Körper zu einer umfangreicheren Auflösung rother Blutkörperchen, z. B. nach Transfusion heterogenen Blutes, so erscheinen Hämatoidin-Krystalle im Urin (v. Recklinghausen, Landois). Bei Infectionskrankheiten, welche zerstörend auf das Blut einwirken, traf man gleichfalls Hämatoidin-Krystalle im Harn, z. B. beim Scharlach, seltener

beim Typhus (FRITZ), ich fand sie mit STRÜBING in Anfällen periodischer Hämoglobinurie. Gelegentlich können auch alte necrotisirende Blutdepôts in die Harnmenge aufbrechen und so dem Harn die Krystalle beimischen, welche man auch unter analogen Verhältnissen in dem Auswurfe vorfand. Bei hochgradigem Stauungsicterus fand man ebenfalls Krystalle, während bei geringgradigerem Icterus statt des Bilirubins nur gelöstes Urobilin antraf (QUINCKE).

Dieser letztgenannte Farbstoff, den man aus Hämatin in alkoholischer Lösung mit Zinn und Salzsäure als ein Reductionsproduct darstellen kann, ist wahrscheinlich identisch mit dem Hydrobilirubin ($C_{32}H_{40}N_4O_7$), welches aus Bilirubin unter Aufnahme von Wasserstoff und Wasser, z. B. schon bei der Fäulniss, entsteht. Dieser Körper, den HAMMARSTEN bereits in der normalen Galle antraf, ist ein constanter Farbstoff der Fäces. Von hier aus geht es, zumal bei Fiebern, in den Harn über, oft aber auch unter normalen Verhältnissen.

Von den übrigen, den rothen Blutkörperchen angehörigen chemischen Bestandtheilen sind zu nennen Globulin, ein mit einem nucleïnartigen Körper verbundenes Albuminat, eine Spur diastatischen Fermentes, alle diese in dem Stroma. Daneben enthalten die rothen Scheibchen Lecithin, Cholesterin, Wasser und Salze, unter letzteren Kali- und Phosphorsäure-Verbindungen prävalirend. Die Phosphorsäure entsteht bei der Analyse aus der Verbrennung des Lecithins, die Schwefelsäure vornehmlich aus der des Hämoglobins. — Um über die chemische Zusammensetzung der Leukocyten Aufschluss zu erhalten, hat man den in grösseren Mengen zu erhaltenden Eiter, dessen zellige Elemente gleichfalls Leukocyten sind, untersucht. Unter den Eiweisskörpern bestimmte man Alkali-Albuminat, ein bei 48° gerinnendes, ein myosinähnliches Albuminat, fibrinoplastische Substanz (gleich Paraglobulin oder Serumglobulin) und Fibrinferment und oft Pepton. Ferner enthalten die Leukocyten Glycogen, Cerebrin, Cholesterin und Fett. Anorganische Bestandtheile finden sich in 100 Gewichtstheilen trockenen Eiters: 0·416 phosphorsaure Erden, 0·143 Kochsalz, 0·606 phosphorsaures Natron und 0·201 Kali.

Blutanalyse: 1000 Gewichtstheile Pferdeblut enthalten 344·18 Blutkörperchen (mit gegen 128 festen Stoffen), 655·82 Plasma (mit etwa 10% festen Stoffen, HOPPE-SEYLER und SACHARJIN).

1000 Gewichtstheile feuchter Blutkörperchen enthalten:

	Schwein	Rind
Feste Stoffe	367·9 (Schwein)	400·1 (Rind)
Wasser	632·1 „	599·9 „
Unter den festen Stoffen sind:		
Hämoglobin	261·1 (Schwein)	280·5 (Rind)
Albumin	86·1 „	107·0 „
Lecithin, Cholesterin und andere organische Stoffe	12·0 „	7·5 „
Anorganische Stoffe	8·9 „	4·8 „
darunter:		
Kali	5·543 (Schwein)	0·747 (Rind)
Magnesia	0·158 „	0·017 „
Chlor	1·504 „	1·635 „
Phosphorsäure	2·067 „	0·703 „
Natron	„	2·093 „ (BUNGE).

Das Plasma, Serum und die Gerinnung des Blutes.

Die Flüssigkeit, in welcher die zelligen Elemente des Blutes schwimmen und welche sich während des Lebens, solange dieselbe mit den Wandungen der lebendigen Gefässe in directem Contact in flüssigem Zustande zu erhalten vermag, dahingegen nach Entleerung des Blutes oder falls dasselbe mit fremdartigen Substanzen in Berührung gebracht wird, die Zeichen der Gerinnung zeigt, wird Blutplasma genannt. Wegen der leichten Gerinnbarkeit des Plasmas bedarf

es eines Kunstgriffes, dasselbe zu isoliren. Fängt man das Blut, am besten vom Pferde, dessen rothe Scheibchen sich schnell zu Boden senken, in einem engen, in Eismischung stark gekühlten Cylinder auf, so bleibt das Plasma oberhalb der abgesetzten rothen Blutkörperchen längere Zeit flüssig, so dass man es mit eiskalter Pincette abheben und noch dazu durch kaltes Filtriren von den Leukocyten befreien kann. — Auf eine andere Art gelingt die Isolirung des Plasmas, indem man nämlich das entleerte Blut mit einer Substanz vermischt, welche die Gerinnung des Blutes inhibirt, z. B. mit $^1/_7$ Volumen concentrirter Lösung von Natriumsulphat oder mit $25\,^0/_0$iger Lösung von Magnesiumsulphat (1 Volumen auf 4 Volumina Blut). Nach Absetzen der Blutkörperchen wird das Plasma abpipettirt.

Das Plasma enthält nun zunächst die sogenannten Fibringeneratoren, d. h. diejenigen Eiweisssubstanzen, welche durch ihren Zusammentritt den Faserstoff erzeugen und somit die Gerinnung in die Erscheinung treten lassen. Wird frisch entleertes Blut, oder das isolirte unvermischte Plasma, oder auch die Lymphe sich selbst überlassen hingestellt, so bilden sich schon nach 2—15 Minuten zahllose mikroskopisch feine Fäserchen von Fibrin (Fig. 41, *E*), welche im Blute und in der Lymphe von der Oberfläche aus allmälig die ganze Flüssigkeit durchziehen und schliesslich alle zelligen Elemente wie mit Netzfäden umgarnen und in einen derben compacten Kuchen zusammenziehen. So bildet sich nach 12—15 Stunden der ausgeprägte Blutkuchen *(Placenta sanguinis)*, und analog in der Lymphe der viel weniger voluminöse und weichere Lymphkuchen. Durch die Verdichtung der zusammenhaftenden festen Massen in dem Kuchen wird eine fahlgelbe klare Flüssigkeit aus dem Kuchen ausgepresst, das Blutserum, beziehungsweise das Lymphserum. Der Blutkuchen hat die Gestalt des Gefässes, welches das Blut enthält, in verkleinertem Ausgusse. Senken sich die Blutkörperchen schnell, und verzögert sich dazu der Eintritt der Gerinnung, so erscheint die oberste Schichte des hier verjüngten Kuchens mehr oder weniger ungefärbt, man nennt dies die Speckhaut *(Crusta phlogistica)*. Entsprechend der Benennung trifft man diese Entzündungsschwarte am häufigsten im Aderlassblute solcher Individuen, welche an Entzündungen, zumal der Lungen leiden. Aber auch unter anderen Verhältnissen, unter denen die Senkung der zelligen Elemente beschleunigt, die Gerinnung hingegen verzögert wird, z. B. bei Hydrämie, Chlorose, in der Schwangerschaft, erscheint die Crusta relativ mächtig entwickelt.

Wird das aus der Ader entleerte Blut in steter Bewegung erhalten, gequirlt oder mit festen Körpern zusammengeschüttelt, so werden die sich bildenden Fasern des Fibrins als zusammenhängende Masse isolirt. Die Blutkörperchen schwimmen nunmehr in dem Serum, das defibrinirte Blut erhält sich weiterhin flüssig. Der Faserstoff beträgt nur gegen $0{\cdot}2\,^0/_0$ der Blutmasse, frisch löst er sich in $6—8\,^0/_0$igen Lösungen von Natriumnitrat, in dünnen Alkalien und Ammoniak.

Auf den Eintritt der Gerinnung im Blute haben mancherlei Agentien einen Einfluss. Verhindert wird die Gerinnung durch den Contact des Blutes mit der lebendigen Gefässwand (BRÜCKE); innerhalb todter Gefässe jedoch, sowie in Berührung mit anderen lebenden Geweben gerinnt es. Ist die Gefässwand durch pathologische Processe verändert, so kann an ihr ebenfalls die Gerinnung eintreten; stagnirt das Blut in einem Gefässe, so tritt in der Axe der Blutmasse, da sie der Berührung mit der Gefässwand nicht mehr theilhaftig ist, Gerinnung ein. So erklärt es sich, dass, wenn in einem Gefässabschnitte absolute Unbeweglichkeit der Blutsäule herrscht, alsbald die Fibrinbildung erfolgen muss, eine Thatsache, welche z. B. für die Heilung der Aneurysmen durch Compression von grosser Bedeutung ist. Weiterhin ist es erklärlich, dass um alle in die Blutmasse eingebrachte heterogene Körper, Fibrinabscheidung erfolgt, um Fäden, Nadeln, Luftblasen, Fibrinfetzen, Thromben u. dergl. Beschleunigt wird fernerhin die Gerinnung durch Erhitzen über 39^0 bis zu dem Grade, bei welchem sich die Blutkörperchen auflösen. Umgekehrt hebt plötzliche Abkühlung auf 0^0 die Gerinnbarkeit längere Zeit auf; ja man kann Blut einfrieren lassen, und erst längere Zeit nach dem Aufthauen tritt dann die

Gerinnung ein. Verhindert oder verzögert wird die letztere durch Zusatz von Alkalien und Ammoniak in geringen Mengen, von concentrirten Lösungen neutraler Salze der Alkalien, ferner durch Zusatz schwacher Säuren, z. B. der Essigsäure, bis zur schwach sauren Reaction. Starker Gehalt an CO_2 verzögert die Gerinnung, Zusatz von viel Wasser, von Hühnereiweiss, Zuckerlösung oder Glycerin verhindert sie. Bemerkenswerth erscheint, dass das Blut der Vögelembryonen in der ersten Hälfte der Bebrütung nicht gerinnt (BOLL), dass weiterhin Mischung des Blutes mit Trypsin (ALBERTONI) oder mit Pepton (SCHMIDT-MÜLHEIM) die Gerinnbarkeit aufhebt. Das Viperngift (WALL) soll ähnlich wirken; dass endlich das Mundsecret des Blutegels die gleiche Wirkung hat (HAYCRAFT), erklärt die oft hartnäckige Blutung der geringen Wunden, welche diese Thiere verursachen. Von sonstigen Erscheinungen bei der Gerinnung sei bemerkt, dass beim Eintritte Wärme frei wird (VALENTIN), die Alkalescenz abnimmt (PFLÜGER und ZUNTZ), der Sauerstoff sich vermindert und Spuren von Ammoniak entweichen.

Das Wesen der Gerinnung festzustellen ist den Bemühungen ALEXANDER SCHMIDT'S gelungen, welcher zeigte, dass das Fibrin durch einen fermentativen Vorgang sich bildet aus dem Zusammentritt von drei verschiedenen eiweissartigen Substanzen, den sogenannten Fibringeneratoren, welche innerhalb des entleerten Blutes auftreten. Diese Körper sind die fibrinogene und die fibrinoplastische Substanz und das Fibrinferment. Die Darstellung der fibrinoplastischen Substanz [auch Paraglobulin (W. KÜHNE), oder Serumcasein (PANUM), oder Serumglobulin (HOPPE-SEYLER und WEYL) genannt] geschieht am zweckmässigsten durch Sättigen von unverdünntem Serum mittelst Einstreuen von Magnesiumsulphat (HAMMARSTEN). — Zur Darstellung der fibrinogenen Substanz eignet sich besonders lymphatische Flüssigkeit, und zwar namentlich Hydrocelenflüssigkeit. Wird diese durch Einstreuen gepulverten Kochsalzes gesättigt, so fällt Fibrinogen nieder. Auch aus Plasma durch Vermischen von 3—4 Vol. Blut mit 1 Vol. concentrirter Magnesiumsulphatlösung und nachfolgender Filtration gewonnen, kann es niedergeschlagen werden durch Vermischen gleicher Volumina dieses filtrirten Plasmas und concentrirter Kochsalzlösung. Zur Reinigung muss es wiederholt schnell in 8%iger Kochsalzlösung gelöst und durch concentrirte Kochsalzlösung gefällt werden. Die fibrinoplastische und die fibrinogene Substanz sind beide löslich in verdünnten Alkalien oder in verdünnter Kochsalzlösung. — Zur Darstellung des Fibrinfermentes wird Rinderserum mit dem 20fachen Volumen starken Weingeistes versetzt, der Niederschlag wird nach einem Monat abfiltrirt. Dieser besteht aus den coagulirten Albuminaten, welche das Ferment mechanisch mit niedergerissen haben. Aus dem getrockneten Niederschlage wird das Ferment mit wenig Wasser ausgezogen.

Alle drei Fibringeneratoren bilden sich in dem entleerten Blute aus untergegangenen Leukocyten, von denen sich gegen $^9/_{10}$ nach dem Austritte aus dem Blute auflösen. Innerhalb des circulirenden Blutes befindet sich bereits stets eine gewisse Menge Fibrinogen als ein Umsetzungsproduct der eingeschmolzenen Leukocyten; ebenso enthält dasselbe bereits Spuren von Ferment, welche ebendorther stammen. Allein erst im entleerten Blute nehmen beide Körper erheblich zu und die fibrinoplastische Substanz entsteht nun zuerst. Es ist hierdurch klar, dass, sobald durch Auflösung der Leukocyten alle drei Fibrinbildner in Lösung in der Blutflüssigkeit auftreten, durch ihren Zusammentritt die Fibrinbildung erfolgt.

Wenn sich während des Lebens Verhältnisse entwickeln, welche eine umfangreiche Auflösung der Leukocyten innerhalb der Blutbahn veranlassen, so tritt damit die Bedingung zur Fibrinbildung und Gerinnung ein und mit ihr die ganze Reihe von Gefahren, welche die intravasculäre Gerinnung mit sich bringt. Ueberträgt man z. B. in die Adern eines Thieres grössere Mengen von Leukocyten entweder aus frischem Eiter oder aus zerschnittenen Lymphdrüsen gewonnen, so lösen sich nach den Beobachtungen von GROTH nunmehr massenhaft die Leukocyten auf in der Blutbahn und es kann sogar sofortiger Tod durch diffuse Gerinnung

und Stockung des Kreislaufes eintreten. Uebersteht bei mässiger Ueberleitung das Thier die unmittelbare Todesgefahr, so zeigt sich, dass im weiteren Verlaufe das Blut eines solchen Thieres wegen Mangels an Leukocyten zunächst völlig gerinnungsunfähig ist. Etwas ganz Aehnliches ereignet sich in den septischen Fiebern, in denen ebenfalls durch den Untergang zahlreicher Leukocyten Gerinnungen und Thrombosen mit allen ihren Folgeerscheinungen sich entwickeln können, und in denen weiterhin gleichfalls das Blut wenig Neigung zur Gerinnung zeigt. Man hat solche Zustände auch als Fermentintoxication (ARN. KÖHLER) bezeichnet. Auch im Blute Fiebernder überhaupt ist die Gegenwart des Fibrinfermentes gesteigert (EDELBERG, BIRK). Nach Jaucheinjectionen (F. HOFFMANN) in das Blut gehen ebenfalls massenhaft Leukocyten unter und bewirken Gerinnung, dasselbe ereignet sich nach Injection von Hämoglobinlösung und in geringerem Grade auch von destillirtem Wasser. Auch Peptoninfusion in die Blutbahn löst die weissen Blutkörperchen auf (V. SAMSON-HIMMELSTJERNA) und das Blut (vom Hunde) verliert dadurch weiterhin ebenfalls seine Gerinnbarkeit (SCHMIDT-MÜLHEIM); letztere Wirkung hat auch in Glycerin gelöstes Trypsin (ALBERTONI).

Nachdem bereits von einigen Forschern ermittelt worden war, dass auch die rothen Blutkörperchen, z. B. der Vögel (HOPPE-SEYLER), des Pferdes (HEYNSIUS) und des Frosches (AL. SCHMIDT und SEMMER) zur Fibrinerzeugung beizutragen vermögen, ist es mir gelungen, den unmittelbaren Uebergang der Stromata der rothen Blutkörperchen der Säugethiere in Faserstofffasern zu verfolgen. Es erfolgt dies, wo rothe Scheibchen zu Häufchen gelagert und mit einander verklebt den Blutfarbstoff austreten lassen, während die aneinander haftenden Stromata bei der Bewegung in der Flüssigkeit sich zu einer fadigen, zähen Faserstoffmasse ausziehen. Es findet dies z. B. statt in der Blutbahn nach der Transfusion heterogenen Blutes. Ich habe jene Faserstoffmasse, welche aus dem Stroma der rothen Blutkörperchen hervorgeht, mit dem Namen „Stromafibrin" bezeichnet. Im Gegensatze hierzu kann man füglich den aus den gelösten Fibrinbildnern hervorgegangenen Faserstoff als Plasmafibrin bezeichnen. Beide Benennungen sind durchaus gerechtfertigt und passend, um den Ursprung der Gerinnungsmassen kurz zu bezeichnen. Da man in manchen pathologischen Fällen eine Auflösung der rothen und weissen Blutkörperchen antrifft, so wird demgemäss alsdann die Bildung beider Fibrinarten gleichzeitig erfolgen. In den Stückchen Stromafibrin erkennt man mitunter noch hie und da schwache Andeutungen der runden Conturen der Stromata erhalten.

Die chemische Zusammensetzung des Plasmas weist bei ungefähr 90% Wasser zunächst die Eiweisskörper auf (8—10%), von denen nur 0·2% im Fibrin vorhanden sind. Das Serum enthält weiterhin 3—4% Serum-Albumin, welches bei 73° C. coagulirt, sodann das (wohl auch mit den Namen fibrinoplastische Substanz oder Paraglobulin oder Serumcasein belegte) Serum-Globulin (2—4%), bei 75° C. gerinnend. Löst man gepulvertes neutrales schwefelsaures Ammoniak in Blutserum bis zur Sättigung auf, so fallen alle Eiweisskörper aus (HEYNSIUS). Durch analoges Auflösen von Magnesiumsulphat in Serum fällt das Serumglobulin allein nieder (HAMMARSTEN), nach dessen Entfernung durch Filtration die weitere Sättigung des klaren Filtrates durch eingetragenes Natriumsulphat auch das Serum-Albumin niederfallen lässt (STARKE, SCHÄFER). Ferner enthält die Blutflüssigkeit neutrale Fette (0·1—0·2%) in Form kleinster Fettkörperchen, zumal nach reicher Fett- oder Milchkost und bei Säufern, sodann kommen vor fette Säuren, Seifen, Cholesterin und Lecithin. Constant sind Spuren (0·1—0·15%) von Traubenzucker (SEEGEN), zumal im Lebervenenblute, ferner eine andere gährungsfähige reducirende Substanz (JAC. G. OTTO): beide nach Aderlässen steigend. Da das Blut der Durchgangsweg für die Ausscheidung zahlreicher Endproducte des Stoffwechsels ist, so kann es nicht befremden, die folgenden Stoffe in geringen Mengen im Blute zu finden: Kreatin, Harnstoff (0·016%), mitunter Hippur-, Bernstein- und Harnsäure, Hypoxanthin,

Guanin, Indican, Fleischmilchsäure. Unter den Salzen (0·85%) überwiegen Kochsalz und Natroncarbonat. Der chemische Unterschied zwischen arteriellem und venösem Blute besteht, abgesehen von dem bekannten Gasgehalte, vornehmlich darin, dass das arterielle Blut mehr Wasser, Fibrin, Salze, Extractivstoffe, Zucker, das venöse hingegen mehr Blutkörperchen und Harnstoff führt. Selbstverständlich enthält ferner das Venenblut gewisser Gewebe und Organe vornehmlich die Stoffwechselproducte eben dieser; doch ist darüber zur Zeit nur wenig ermittelt.

Die Bestimmung der Blutmenge wird am zuverlässigsten erreicht durch die Methode von Welcker, deren Beschreibung hier allein folgen soll, während wir die älteren Verfahren von Valentin und Eduard Weber, welche nur noch historisches Interesse haben, übergehen. Die Blutmenge des Erwachsenen wird so auf $^1/_{13}$ des Körpergewichtes gerechnet, die des Neugeborenen auf $^1/_{19}$ desselben. Schücking machte jedoch mit Recht darauf aufmerksam, dass es einen nicht unerheblichen Unterschied bedingen müsse, je nachdem der Neugeborene sofort abgenabelt, oder ob derselbe erst dann von seiner Placenta getrennt wurde, nachdem die letztere durch Wehendruck mehr und mehr ausgedrückt, und das Blut des fötalen Antheiles somit dem Körper des Neugeborenen zugetrieben worden sei. In der That fand man so beim sofort Abgenabelten die Blutmenge gleich $^1/_{15}$, die des spät Abgenabelten sogar gleich $^1/_9$ des Körpergewichtes.

Bei Thieren verfährt Welcker in folgender Weise. Aus einer in die Carotis eingebundenen Canüle fängt man zunächst alles ablaufende Blut auf, misst, defibrinirt es und ertheilt ihm durch Einleiten von CO—Gas (Gscheidlen, Haidenhain) eine kirschrothe Farbe. Nun wird in die Continuität der durchschnittenen Carotis eine ⊢-förmige Röhre eingebunden, und man lässt aus einem Druckgefäss so lange eine 0·6%ige Kochsalzlösung durch die Gefässe laufen, bis diese, welche aus den durchschnittenen *Venae jugulares* und *Cava inferior* sorgfältig gesammelt wird, wasserklar abfliesst. Die gesammte Spülflüssigkeit wird zunächst gemessen. Nunmehr wird der ganze Körper des Thieres zerhackt (mit Ausnahme des Magen- und Darminhaltes, welchen man sammelt und dessen Gewicht man von dem ursprünglichen Körpergewichte abzieht) und mit Wasser übergossen, ausgelaugt und nach 24 Stunden abgepresst. Dieses Auslaugewasser wird mit der Ausspülflüssigkeit vermischt; ein kleiner Theil davon wird mit CO gesättigt. Nun giebt man von dieser Flüssigkeit in ein Glasgefäss mit planplanen Wänden von 1 Cm. Durchmesser (sogenanntes Hämatinometer), und in einem zweiten gleichen verdünnt man ein abgemessenes kleines Quantum des unverdünnten Blutes so lange mit Wasser, bis beide Blutlösungen die gleiche Farbenintensität besitzen. Aus der Menge des Wassers, welche zur Verdünnung des Blutes bis zur Nuance des blutigen Spülwassers verbraucht werden musste, lässt sich die Menge des in jenem Blutwasser gelösten Blutes bestimmen. Da der Farbstoff der Muskeln gleichfalls Hämoglobin ist, so kann man nach Kühne's Rath beim Zerhacken die Muskeln isolirt bearbeiten und nicht als Blutfarbstoff mit in Rechnung setzen. Durch Multiplication der gemessenen Blutvolumina mit dem bestimmten specifischen Gewichte des Blutes findet man das absolute Gewicht desselben.

Durch vorbezeichnete Methode fand man das Gewicht des Blutes des Hundes = $^1/_{13}$, der Katze = $^1/_{21·5}$, des Kaninchens = $^1/_{20·1}$, der Maus = $^1/_{12·5}$, des Meerschweinchens = $^1/_{19·7}$, der Vögel = $^1/_{10}$—$^1/_{12}$, des Frosches = $^1/_{15}$—$^1/_{20}$, der Fische = $^1/_{14}$—$^1/_{19}$ des Körpergewichtes (ohne Magen- und Darminhalt).

Ueber die Gase des Blutes ist in dem Artikel Respiration, chemisch, nachzusehen; die spectroskopischen Methoden zur Untersuchung des Blutes behandelt genauer die Spectral-Untersuchung, sowie auch der Artikel „Blutspuren“.

Landois.

Blutanomalien. Die Bezeichnung „Blutanomalien“ umfasst die Abweichungen des Gesammtblutes in Menge und Mischung. Diese Definition schliesst bereits alle rein localen Veränderungen des Blutes aus, die

örtlichen Gerinnungen, Stockungen, Zersetzungen, nicht minder die sämmtlichen Störungen des Kreislaufes. Auch die Darstellung der Temperaturveränderungen des Blutes findet bei den Veränderungen der Eigenwärme ihre Stätte. Trotz dieser Ausschlüsse bleiben die Blutanomalien auch in dieser engeren Fassung überaus zahlreich. Fliesst auch das Blut in überall geschlossenen Räumen, so ist einerseits deren Wandung leicht verletzbar, so dass die Blutmenge in kurzer Zeit die erheblichste Minderung erfahren kann; andererseits gestatten die feinen Gefässporen der unverletzten Gefässe einen ununterbrochenen Verkehr zwischen Blut und Gewebsflüssigkeit. Unaufhörlich treten unter der Einwirkung des Blutdruckes und der Nervenreizung Flüssigkeiten wie andere gelöste transsudable Stoffe aus, ununterbrochen treten an anderen Stellen grosse Flüssigkeitsmengen wieder ein. Schon durch starkes Wassertrinken wird die Blutmenge zeitweise erhöht. Die Blutanomalien sind auch überaus mannigfaltig. Ist es das Blut, welches an den Pforten des Organismus den Verkehr mit der Aussenwelt unterhält, in den Lungen die Athmungsluft, im Darm die Nährstoffe nach physikalischen Gesetzen absorbirt, so muss es nach denselben Gesetzen auch oft anomale Gase und gelöste Stoffe in sich aufnehmen. Mit Recht kann man sagen, dass wir bereits bei jeder anderen Nahrung anderen Chylus, anderes Blut bekommen. Doch auch fremde Pflanzen können durch Vegetation in den Kreislauf gelangen, Thiere sich hineinbohren und nun mit dem Blutstrom in die fernsten Stellen transportirt werden. Zu diesen von aussen her erfolgenden Verunreinigungen des Blutes treten nun weiterhin alle diejenigen, die aus dem Gewebsstoffwechsel hervorgehen. Die Gesammtheit der Gewebe des Körpers, ohne unmittelbaren Verkehr mit der Aussenwelt, ist in ihrem ganzen Stoffwechsel in Einnahme und Ausgabe auf den Verkehr mit dem Blute angewiesen. Aus ihm beziehen sie ihre Nahrungsstoffe, in das Blut geben sie deren Umwandlungsproducte wieder zurück. Viele der letzteren, die an einer Stelle bereits in's Blut zurückgetreten sind, treten an anderen wieder in die Gewebsflüssigkeit aus, so dass dieselben Molecüle in verschiedener Zusammensetzung wiederholt dem Blute angehören, bis sie zuletzt als Endproducte des Stoffwechsels durch die Excretionsorgane aus dem Körper entfernt werden. Es versteht sich, dass jede Anomalie des Gewebsstoffwechsels bei solch' innigem Verkehr mit dem Blute auf dessen Zusammensetzung influiren muss, dass Mittel- wie Endglieder des Stoffwechsels, die sich in der Norm nur wenig im Blute nachweisen lassen, bei Anomalien oft in grösster Menge und auch in regelwidriger Umsetzung angetroffen werden.

Bei solcher Abhängigkeit des Blutes von seinen Zuflüssen und seinen Abflüssen sollte man meinen, dass das Blut in Menge und Zusammensetzung die variabelste, wechselvollste Flüssigkeit sein müsse. Temporäre Blutanomalien sind auch in der That überaus häufig. Dass aus diesen temporären Blutanomalien aber nur selten dauernde, nur wenige Bluterkrankungen hervorgehen, verdankt das Blut der hochgradigen Accommodation der Gefässräume und seiner Regulirungsfähigkeit, welche zum Theil auf denselben Momenten beruht, die die Schwankungen des Blutes verschulden. Bei der Weite der Gefässräume, die in der Norm nur zum kleinen Theile gefüllt sind, lässt sich eine sehr viel grössere Blutmenge mit Leichtigkeit zeitweise in ihnen beherbergen. Länger wie zeitweise ist das auch nicht erforderlich, da in der Norm die Harnsecretion grosse Wasserüberschüsse aus dem Blute in sehr kurzer Zeit zu entfernen vermag. Nicht minder leicht wie Wasserüberschuss gleicht sich auch Wassermangel durch Wasseraufnahme aus den Geweben wieder aus. Trotz des weiten Spielraumes, den die menschliche Nahrung unter allen Völkern in allen Zonen hat, tritt eine annähernd gleiche Zusammensetzung des Blutes in Albuminaten, Kohlenhydraten und Salzen immer wieder auf, ja erhält sich lange selbst beim Mangel einzelner Nährstoffe, ja jedweder Nahrung selbst. Auf gesteigerte Eiweisszufuhr tritt gesteigerte Eiweisszersetzung ein, auf mangelhafte Salzzufuhr Retention der Salze im Blut. Wie sehr das Leben des Organismus durch die Ansammlung der im

Körper sich unaufhörlich bildenden Kohlensäure gefährdet wäre, stetig erfolgt deren Ausscheidung, stetig die Neuaufnahme von Sauerstoff. Ueberschüssige Blutkörperchen zerfallen, fehlende werden neugebildet, scheinbar nach den Bedürfnissen des Organismus. Ja selbst fremden Stoffen gegenüber bewährt sich diese Regulationsfähigkeit des Blutes in hohem Grade. Nur wenige von allen fremden Pflanzen- und Thierkeimen, die in das Blut gelangen, gedeihen in ihm dauernd, kommen in ihm fort, weitaus die meisten gehen früher oder später unter. Zahlreiche andere fremde Substanzen treten mit grosser Schnelligkeit aus dem Blut in die Excretionsorgane über und verlassen mit den Excreten den Organismus. Die Constitution des Blutes, sehen wir, bleibt meist unter den heterogensten Einflüssen dieselbe.

So hochgradig die Selbstregulation des Blutes sich vor unseren Augen vollzieht, wie sehr Ueberschuss und Verlust, Verlust und Wiederersatz sich zur Norm ausgleichen, der Modus des Vorganges ist nur selten in seinen Einzelheiten klar. Insbesondere bleibt die Feinheit und Sicherheit der Einstellung räthselhaft. Wohl wissen wir, dass das Blut nicht blos als eine wässerige Lösung von Albuminaten und Salzen bestimmter Concentration angesehen werden darf, in welcher auch Blutkörperchen einflusslos und unbeeinflusst herumschwimmen. Weit eher wird das Blut als ein flüssiges Gewebe aufgefasst werden müssen, als ein Gewebe mit flüssiger Intercellularsubstanz, dessen Plasma die abhängige Rolle der Intercellularflüssigkeit zukommt, während dasselbe nun seinerseits wiederum zur Erhaltung der Integrität der Blutkörperchen unentbehrlich ist. Das Blut besteht ja auch fast zur Hälfte seines Volumens aus Zellen, die ihm wie jedem anderen Gewebe das eigenthümliche Gepräge aufdrücken. Zu dieser gegenseitigen Abhängigkeit von Blutkörperchen und Blutflüssigkeit tritt alsdann weiterhin die Abhängigkeit des gesammten Gefässinhaltes von der Gefässwand, ihrer Ausdehnung, Durchlässigkeit, ihres Epithelbelags, eine Abhängigkeit, die auch hier wiederum eine gegenseitige ist und deren voller Umfang erst allmälig klarer erkannt wird. Längst anerkannt ist ferner der Einfluss der hämatopoëtischen Organe und Gewebe einerseits und der hämatodepuratorischen andererseits. Doch weit über alle diese Organe hinaus sind weittragende Einwirkungen anderer Factoren bemerkbar; die Gesammtmusculatur influirt auf Temperatur und Zusammensetzung des Blutes und die gesammte Gewebsmasse wirkt bestimmend auf die Blutmenge ein. Blutmenge und Körpergewicht stehen immer in bestimmter Proportion; das Blut nimmt etwa $^1/_{12}$ des Körpergewichtes in der Regel ein und hält sich in dieser Proportion unter den wechselndsten Verhältnissen. Alle diese Hebel müssen also ineinander greifen, um das Blut trotz vielfachen temporären Wechsels in Quantität und Qualität zu einer dauernd in sich constanten Gewebsflüssigkeit zu reguliren.

So bedeutend und umfangreich die Blutregulation aber ist, auch sie hat ihre Grenzen. Auch die regulatorischen Vorgänge bedürfen der Zeit zu ihrer Entfaltung, in jeder Zeiteinheit sind sie nur bestimmter Leistungen fähig, nicht mehr. Vor Allem aber bedürfen sie der Integrität der regulirenden Organe, der betheiligten Nerven und Gewebe. Ist diese gestört, so muss die Regulation ausbleiben. Ja, da das Blut selbst ein in sich vergänglicher Factor ist, so sind Mängel in der Entstehung des Blutes, Fehler in seiner Rückbildung an sich bereits genügend, um Anomalien des Blutes zu erzeugen, an sich, auch ohne Eintritt von Blutverunreinigungen und Blutverlusten. Es bedarf alsdann gar keiner weiteren Irregularitäten, um tiefer greifende Störungen hervorzurufen.

Sind die Blutanomalien dauernd, so werden die Folgen durch die vielseitigen, tief einschneidenden Functionen des Blutes sehr umfangreich und verhängnissvoll. Das Blut ist Gasträger. Es nimmt die Lebensluft aus der Atmosphäre auf, trägt und verbreitet sie durch den ganzen Körper. Es absorbirt das wichtigste Verbrennungsproduct, die Kohlensäure aus den Geweben und giebt es an die

Atmosphäre ab. Es ist der Vermittler des gesammten Gewebsstoffwechsels. Für alle Secretionen giebt es das Material, für alle Nerventhätigkeit den Stoff, für viele die Reizmittel. Jede dauernde Bluterkrankung muss deshalb die mannigfaltigsten directen, indirecten, oft überaus complicirten Wirkungen nach sich ziehen. Häufig wird der Ausdruck Dyskrasie für solche dauernde Bluterkrankung gebraucht; doch empfiehlt sich dieser Ausdruck wenig, weil er vielfach in zu verschiedener Bedeutung genommen wird (cf. Dyskrasie).

Die Hämopathologie verdankt ihre schönsten und sichersten Kenntnisse dem Thierexperiment. Nichtsdestoweniger war und ist der heuristische Werth des Krankenbettes für die Kenntniss der Blutkrankheiten ein unersetzlicher. Hier wurden die Fragen gestellt, hier wurde man erst auf die Räthsel aufmerksam, welche das Experiment zu lösen bekam; und noch sind viele nicht gelöst. Die Nichtübereinstimmung der klinischen Ergebnisse mit den experimentalen muss immer zu erneuten Untersuchungen Sporn und Antrieb werden. Das Experiment dient der Interpretation und Analyse, nicht zur Ignorirung und Desavouirung der Klinik.

Die genaue Beschreibung der einzelnen Blutkrankheiten ist hier nicht unsere Aufgabe. Ausgehend von der normalen Menge und Zusammensetzung des Blutes haben wir alle Abweichungen desselben zu schildern, gleichviel ob sie zu Krankheiten Anlass geben oder nicht. Von der physiologischen Stellung eines jeden Blutbestandtheiles aus haben wir die Wirkungen seines Mangels wie seines Ueberflusses festzustellen, und aus der Insufficienz der Regulation die Störung abzuleiten, welche dann bis zu ihrem Ablauf zu verfolgen ist. So nur können wir ein umfassendes wissenschaftliches Verständniss der vielfach complicirten Blutanomalien allmälig aber sicher erlangen, von der empirischen Pathologie zur pathologischen Physiologie des Blutes aufsteigen. Es ist der Kern dessen, was als Humoralpathologie früher bezeichnet worden ist. Ueber die mechanischen, chemischen, parasitären Verunreinigungen des Blutes, die zu Bluterkrankungen nicht führen, cf. bei Embolien, Intoxicationen, Parasiten und Infectionen.

A) Anomalien der Gesammtblutmenge.

Die Gesammtblutmenge wird beim Erwachsenen auf $\frac{1}{12\cdot6}$, also 8% des Körpergewichtes geschätzt, beträgt daher bei dem durchschnittlichen Körpergewicht von 63·6 Kgr. 5 Kgr. Die Blutmasse des Mannes ist nach VALENTIN etwas grösser, als die des Weibes, Herz und Gefässe weiter und dickwandiger, der arterielle Blutdruck etwas höher. Bei Neugebornen ist die Butmenge geringer, etwa nur $^1/_{19}$ des Körpergewichtes Auch im höheren Alter nimmt sie ab. Während jeder Verdauung steigt wegen der massenhaften Chylusbildung die Blutmenge, namentlich das Plasma erheblich, auch verdoppeln die farblosen Körperchen ihre Zahl im Verhältniss zu den farbigen. Während der Schwangerschaft und zwar in deren zweiter Hälfte tritt nach SPIEGELBERG und GSCHEIDLEN eine Vermehrung der Blutmenge von $\frac{1}{12\cdot6}$ bis $\frac{1}{11\cdot7}$ desselben ein. Sehr fette gemästete Individuen haben nach VALENTIN, PANUM, J. RANKE die relativ geringsten Blutmengen. Während bei mageren Kaninchen das Verhältniss der Blutmenge zum Körpergewicht 1 : 8 beträgt, fällt es bei fetten auf 1 : 30. Mit der Blutmenge zeigt sich auch Stoffwechsel und Nahrungsbedürfniss bei fetten Individuen absolut geringer, als bei nicht gemästeten von im Uebrigen ähnlicher Constitution. Betreffs der Wirkungen der Muskelaction hat J. RANKE darauf aufmerksam gemacht, dass bei Fröschen im Tetanus die Gesammtblutmenge sich zunächst um 26% vermindert. Mit der Gewöhnung an gesteigerte Muskelarbeit steigt die Gesammtblutmenge, die mit andauernder Muskelruhe wieder abfällt. Pathologisch haben wir zu unterscheiden:

a) die anomale Zunahme der Blutmenge (Plethora oder Polyämie);
b) die anomale Abnahme der Blutmenge (Oligämie).

a) Plethora.

Unter Plethora (ἡ πληθώρα Fülle, Ueberfülle an Säften und Blut) versteht man die übermässige Anfüllung der Gefässräume mit Blut. Je nach der verschiedenen Beschaffenheit des Blutes unterscheidet man:

1. *Plethora vera s. sanguinea.* Ihr klarstes Prototyp bildet die Transfusions-Plethora durch Ueberleiten fremden Blutes in die Blutmasse eines Organismus; doch sind bei der Transfusions-Plethora folgende Fälle zu unterscheiden:

Transfusions-Plethora homogenen Blutes in erträglichen Mengen. Bei gesunden kräftigen Hunden hat das Experiment ergeben, dass die Blutmenge des Thieres sich verdoppeln lässt, dass von Blut nicht nur 8, sondern 10% des Körpergewichtes, also 8·3% Blut eingespritzt werden kann, ohne dass bei homogenem Blut das Thier daran zu Grunde zu gehen braucht. Erst 150% der Blutmenge, also die Veranderthalbfachung derselben ist sicher lebensgefährlich. Bei Einspritzung erträglicher Blutmengen erreicht wohl der Carotidendruck dauernd einen recht hohen Werth, aber doch nur einen solchen, der innerhalb der Normalwerthe liegt, und geht alsdann nicht weiter über denselben hinaus, wiewohl die weitaus grösste Menge des infundirten Blutes zunächst innerhalb der Blutgefässräume bleibt. Die Flüssigkeiten, die das ganz geringfügige Oedem des Pancreas und den schwachen Ascites bilden, werden mit den Magen- und Darm-Ecchymosen zusammen auf höchstens 20—30 Grm. berechnet. Die Masse des eingespritzten Blutes sammelt sich in den Capillaren und kleinen Venen der Unterleibsorgane an, während die Extremitäten, das Centralnervensystem, die Haut gar nicht besonders blutreich aussehen. Die pralle Dehnung der bezeichneten Capillaren und Venen ist durch deren elastische Reckung bedingt, d. h. durch ihre Dehnung über die Elasticitätsgrenze. Es ist die grosse Anzahl leerer oder in der Norm wenig gefüllter Capillarnetze, die jetzt für die viel grössere Blutmenge in Anspruch genommen werden. Wohl fliesst aus dem *Ductus thoracicus* während und nach den Einspritzungen mehr und concentrirtere Lymphe, doch stammt auch diese Lymphe nachweisbar nicht aus den Extremitäten. Hunde, denen drei Viertel ihrer Blutmenge eingespritzt worden, liefen sogleich nach der Operation munter herum, frassen mit gutem Appetit, zeigten das beste Wohlbefinden. Erscheinungen von Gehirnreizung und Gehirndruck blieben vollständig aus. Auch wurde ihr Wohlsein weiterhin nicht gestört, während ihre Blutmenge sich in der nächsten Zeit zur Norm regulirte. Das eingespritzte Plasma beginnt schon in den nächsten Stunden die Gefässe zu verlassen und scheint nach 2—3 Tagen völlig ausgetreten zu sein. Der Ueberschuss von Blutkörperchen zeigt sich nach Infusion von 20—30% schon in wenigen Tagen, nach 60—80% in 2, 3—4 Wochen höchstens völlig beseitigt. Die Vermehrung des Harnstoffgehaltes im Urin dauert so lange an, bis die Blutkörperchen völlig destruirt sind. Weder Blut noch Eiweiss findet sich dabei in dem auch nur anfangs stärker abgesonderten Urin. Das Resultat ist dasselbe bei directer Transfusion von der Carotis in die Jugularis wie bei der gewöhnlichen Einspritzung defibrinirten Blutes. Spätestens also nach einem Monat haben die Thiere selbst nach den stärksten Bluttransfusionen ihre normale Blutbeschaffenheit wieder erlangt. Von grossem Interesse ist es, dass während der ungestörte Ablauf der Transfusionsplethora erträglicher Blutmengen mit gar keinen Störungen verknüpft ist, ein Aderlass bei einem solchen plethorischen Hunde genügt, um den arteriellen Blutdruck so rasch herunterzubringen, dass nun nicht einmal das eingespritzte Blutquantum wiedergewonnen werden kann. Der Hund stirbt, doch wohl durch mangelhafte Accommodation der Blutgefässe in Folge deren elastischer Reckung, wiewohl er mehr Blut als in der Norm in seinen Adern hat.

Transfusions-Plethora homogenen Blutes in exorbitanten Mengen. Bei Einspritzung von 150% Blut und mehr tritt der Tod bei beträchtlichen Blutdruckschwankungen unter Mattigkeit, Erbrechen, Blutharnen ein, ohne

sufficiente sichtbare Todesursache; ob durch die zu starke elastische Reckung der Blutgefässe, oder durch andere noch unbekannte Momente, bleibt zweifelhaft.

Literatur: Worm-Müller und Lesser in den Berichten der Leipz. G. Math. Physik. Classe 1873, pag. 573, 1874, pag. 153. — Worm-Müller, Transfusion und Plethora, 1875.

Transfusion fermentreichen Blutes. Blut, welches an Fibrinferment reich ist, bewirkt, wenn es auch nur in geringen Mengen in die Gefässe eines lebenden Thieres gebracht wird, exquisite und mächtige Gerinnungen im Herzen wie in den Pulmonalarterien, so dass das rechte Herz, noch schlagend, sich voll von verfilzten Gerinnseln zeigt und dass die Lungenarterien bis in die kleinsten Verästlungen hinein sich strotzend gefüllt von rothen Thromben erweisen. Durch diese Lungenembolie entsteht, ehe noch der letzte Blutstropfen dem Thiere eingespritzt ist, unter Pupillenerweiterung und Opisthotonus die heftigste Dyspnoe bis zur Erstickung. Worauf es nun beruht, dass dieser von ARMIN KÖHLER neuerdings (I. D. Dorpat 1877) angegebene Versuch kein ganz constantes Resultat ergiebt, ist noch unklar; wie es auch andererseits noch unaufgeklärt ist, wieso das durch Schütteln oder Quirlen defibrinirte Blut, wenn es auch immerhin von geringerer fermentativer Energie als das von KÖHLER benutzte ausgepresste ist, doch ohne jeden erkennbaren Nachtheil alltäglich transfundirt werden kann. Nicht unmöglich ist es, dass der Tod, der sich bei Thieren durch Injection lackfarbenen Blutes unter Gerinnselbildung im rechten Herzen und den Verästlungen der Pulmonalarterie herstellen lässt (NAUNYN), auf die Fermentintoxication zurückgeführt werden muss, welche bei der Bildung lackfarbenen Blutes durch wiederholtes Frieren und ähnliche Manipulationen eintritt.

Transfusion heterogenen Blutes. Fremdartiges Blut bewirkt schon in geringen Mengen, 20% der ursprünglichen Blutmasse, den Tod des Thieres am ersten oder zweiten Tage. Aber auch bei weniger als 10% zeigte sich bereits grosse Hinfälligkeit, Diarrhoe, Dyspnoe und eine ausgesprochene Neigung sowohl zu wahren Blutungen (Bluterbrechen, Extravasate), wie auch zu blossen blutigen Verfärbungen, also Beimischungen des Blutfarbstoffes, des Hämoglobins zum *Humor aqueus,* zum Harn. Ja PONFICK hat nachgewiesen, dass die Hämoglobinurie ganz constant erfolgt, sowie selbst nur 1% fremden Blutes z. B. in das Gefässsystem des Hundes übergeführt wird, während sonstige Krankheitserscheinungen bei ganz kleinen Quantitäten ausbleiben. Die Thatsache, dass andersartiges Blut nicht blos functionsunfähig, sondern geradezu schädlich, lebensgefährlich dem neuen Organismus wird, erklärt sich, wie es scheint, dadurch, dass die neuen Blutkörperchen sich in dem Blutserum des fremden Organismus nicht halten, sondern rasch sich auflösen (LANDOIS). Das freiwerdende Hämoglobin färbt nicht blos die Transsudate und den Urin, sondern es verlegt auch in Form rubinrother Cylinder die Harncanälchen (PONFICK) und stört dadurch die Harnsecretion in hohem Grade. Aber ob nicht überdies das freie Hämoglobin auch die Gefässwände beschädigt, ihre Permeabilität steigert, oder ob noch weiterhin durch die Reste der fremden Blutkörperchen Capillarverstopfungen eintreten (ALBERTONI) oder ob Fibringerinnung durch das fremde Blut erzeugt wird (PLOSZ und GYÖRGYAI), ist noch nicht sichergestellt. — Nach LANDOIS sollen übrigens Pferd und Esel, Hund und Fuchs, also verschiedene Species derselben Thiergattung, ihr Blut austauschen können und nur das Blut fernstehender Thiere als heterogenes zu betrachten sein, demnach also auch das Lammblut bei Hunden und Menschen.

Transfusion zur Substitution. Der Untergang des transfundirten überflüssigen homogenen Blutes im neuen Organismus bildet kein Präjudiz für das Schicksal desselben Blutes, wenn es zum Ersatz fehlender Blutmengen dem Körper einverleibt wird. PANUM bewies (Virchow's Archiv, Bd. LXIII und XXVII), dass es möglich ist, die ganze Blutmasse eines Thieres bis auf etwa 3 p. m. durch gequirltes Blut eines anderen Thieres derselben Species völlig zu ersetzen. Dies Blut vermag sogar seinen Faserstoff in 48 Stunden bereits nahezu vollständig

wieder herzustellen und scheint sich ganz ebenso lange lebensfähig zu conserviren, wie das normale, um schliesslich genau wie dieses zu zerfallen. Die Transfusion homogenen, also Menschenblutes ist daher bei Blutverlusten, Kohlenoxydgasvergiftung des Menschen eine durchaus erfolgversprechende Operation.

Plethora apocoptica. Mit diesem Namen belegte man die vermeintliche Zunahme der Blutmenge nach Absetzung, nach Verlust grösserer Körpertheile. Der augenblicklich wohl nach Amputationen bei blutsparender Operation vorhandene Blutüberschuss wird jedoch durch die Wundheilung und das Fieber ohne Zweifel absorbirt. Dass fortdauernd aber mehr Blut gebildet wird, ist nicht nachzuweisen und bei der stetigen Proportion zwischen Blutmenge und Gewebsmasse nicht wahrscheinlich.

2. Plethora, Polyämie, Vollblütigkeit als Krankheit beim Menschen wird bei Personen vorausgesetzt, in welchen sich ein auffallend rothes, volles Gesicht, bei starker Injection der Schleimhäute, kräftigem Herzstoss, vollem, oft gespanntem arteriellem Puls, strotzenden Venen mit Herzklopfen, Dyspnoe und Brustbeklemmung vereinigt finden. Solche Erscheinungen treten vorübergehend bei Ausbleiben gewohnheitsmässiger Blutungen (Menstrual-, Hämorrhoidalblutflüsse, Aderlassen, Nasenbluten) bei vielen Menchen auf und schwinden wieder mit deren Eintritt. Solche Zustände kommen aber auch habituell vor und werden alsdann als vollblütige Constitutionen bezeichnet. In den Leichen dieser Personen findet man meist eine ganz abnorme Weite der arteriellen und venösen Stämme und eine starke Blutfüllung, besonders der Abdominalorgane. Beim Anschneiden des Herzens dringt das Blut wie aus einem nicht versiegenden Quell hervor (v. RECKLINGHAUSEN). Dazu ist meist eine gleichmässige wahre Hypertrophie des Herzens nachweisbar ohne jeden mechanischen Grund. Spontane Blutungen treten besonders aus Schleimhäuten bei unbedeutenden Anlässen ein, bei Körperanstrengungen, Gemüthsbewegungen, doch nicht ohne allen Anlass. Entzündungen und Fieber treten mit synochalem, sthenischem Charakter auf. Das Fettgewebe vermehrt sich oft in kurzer Zeit. Die Grundlage dieser Erscheinungen ist durchaus noch unklar. Eine Zunahme der Blutmenge liess sich bisher mit unseren wenig ausreichenden Hilfsmitteln nicht zahlenmässig nachweisen, auch nicht eine absolut überschüssige Menge von rothen Blutkörperchen. Doch handelt es sich gewiss nicht um congestive Zustände allein, die durch Affectionen der Gefässnerven veranlasst sind. Auf Grund obiger Thierexperimente lässt sich mit Recht nicht bestreiten, dass eine wahre Plethora beim Menschen vorkommt, da wir ja nicht wissen können, wieweit beim kranken Menschen die Accommodations- und Regulationsfähigkeit des Blutes gesunder Hunde noch stattfindet; diese Regulationsfähigkeit selbst kann ja gelitten haben und dadurch die Plethora bedingt sein.

3. *Plethora serosa.* Unter diesen Namen fasst man diejenigen Zustände von Blutüberfüllung zusammen, bei denen die Blutmenge nicht durch Blut, sondern nur durch die wässerigen Bestandtheile desselben vermehrt ist, aber immerhin vermehrt ist; denn tritt das Wasser nur subsidiär an Stelle fehlender Blutbestandtheile — und diese werden sämmtlich zunächst immer durch Wasser ersetzt, so tritt nicht *Plethora serosa,* sondern Hydrämie ein. Mit grosser Schnelligkeit werden überschüssige Wassermengen aus dem Blute durch Haut, Lungen und vor Allem durch die Nieren entfernt. In den *Glomerulis Malpighi* der Nieren muss, wegen des im zweiten Capillarsystem gegebenen Hindernisses, eine starke Filtration von Wasser stattfinden, die zu einer schnellen Beseitigung überschüssiger Wassermengen aus dem Körper führt. Die genauen Untersuchungen von FORBES haben ergeben, dass wenn derselbe vor 6 Uhr Morgens innerhalb 15 Minuten 600 Ccm. Wasser trank, das Harnvolum bis 12 Uhr 513 Ccm. bereits betrug, wenn 900 dann 826, wenn 1500 dann 1186, bei 1800 = 1433, so dass also innerhalb 6 Stunden schon der grösste Theil des aufgenommenen Wassers wieder ausgeschieden war. Die unmittelbare Voraussetzung dieser Regulation ist aber stets die Integrität der Nieren, deren Thätigkeit auch nicht durch die vereinte Arbeit von Haut, Lungen und Darm zu ersetzen ist.

Diese Form von Plethora wird daher durch jede Art von Wasseransammlung im Blute in Folge einer der Aufnahme nicht mehr entsprechenden Wasserausscheidung hervorgerufen. Sie tritt deshalb bei allen Störungen der Harnsecretion ein, mit und ohne vermehrte Wasseraufnahme.

Eine andere Art dieser Plethora lässt sich durch künstliche Serumeinspritzung derselben Thierart erzeugen. Das Serumeiweiss zerfällt alsbald zu Harnstoff. Ja Blutserum bildet sogar mehr Eiweiss, als eine gleich grosse Menge Gesammtblut, was als Beweis dafür gilt, dass die Blutkörperchen sich länger als das Serum zu erhalten vermögen. Stammt jedoch dies Serum aus einer anderen Thierart, so dass sich in ihm nun die Blutkörperchen des Empfängers lösen, so kommt es zur Hämoglobinurie, und bei massenhaftem Blutzerfall durch die vielfach verderbliche Einwirkung des freien Hämoglobins zum Tode (LANDOIS). Wie umfangreich die seröse Plethora dabei wird, hängt ganz von der Stärke der Harnsecretion ab.

Einspritzung einer wässerigen Salzlösung in's Blut, einer so diluirten von 0·6—0·75% Kochsalz, dass die Blutkörperchen dadurch nicht beschädigt werden, wird in ganz colossalen Mengen ertragen. Während eine jede Bluteinspritzung von etwa 150% der Blutmenge das Leben gefährdet, haben COHNHEIM und LICHTHEIM Hunde, denen mehr als das Dreifache derselben an Kochsalzlösung eingebracht worden war, sich vollkommen erholen sehen. Ja 60—70% des Gesammtkörpergewichtes statt der normalen 8% Blutmenge mussten mitunter infundirt werden, um das Thier zu tödten. Trotz der colossalen Vermehrung des Blutvolums vermehrt sich der arterielle Blutdruck nicht dauernd über die Norm, durch den regulirenden Einfluss des vasomotorischen Nervensystems einerseits und die Vertheilung des Ueberschusses auf Capillaren und Venen andererseits. In den Venen ist hingegen bei grossen Salzwasserinfusionen ein Ansteigen des Druckes zu beobachten. Dabei lässt sich dem verringerten Reibungswiderstand entsprechend auch eine beschleunigte Stromgeschwindigkeit des Blutes constatiren. Wohl sinkt am Anfang, wie nachweisbar, der Trockenrückstand des Gesammtblutes von 20% auf 14, höchstens 13%, doch erhöht jede folgende Infusion alsdann den erhöhten Wassergehalt des Blutes immer weniger. Alle Drüsen secerniren reichlich; grosse Mengen von dünnem, hellem Harn werden von Zeit zu Zeit aus der Blase entleert, grosse Speichelmassen fliessen ab, wiederholt entleeren sich wässerige Kothmassen, und auch nach dem Tode sind Magen und Darm strotzend mit trüber Flüssigkeit angefüllt. Aus dem *Ductus thoracicus* ergiesst sich die Lymphe in förmlichem Strahl, mit einer bereits um 25mal stärkeren Geschwindigkeit nach einer Infusion von 40% des Körpergewichts, doch kommt aus den Lymphgefässen der Extremitäten nicht ein Tropfen mehr Flüssigkeit als bei unverdünntem Blute. Hiermit steht in Harmonie, dass sämmtliche Organe der Unterleibshöhle, sowie die Submaxillar- und Sublingualdrüsen stark wassersüchtig sind, dass aber im Gegensatz dazu völlige Trockenheit im gesammten intermusculären und subcutanen Zellgewebe, in der Schädelhöhle und in den Organen der Brusthöhle, die seltenen Fälle von Lungenödem ausgenommen, herrscht. Diese hochgradig gesteigerte Transsudation zeigt sich bei der reinen Hydrämie ohne Volumszunahme des Blutes durchaus nicht. Die seröse Plethora führt also zu Ausscheidungen aus dem Blute durch dieselben Organe, wie die wahre Plethora, doch mit dem sehr erheblichen Unterschiede, dass die Ausscheidung der Kochsalzlösung ausserordentlich viel leichter gelingt, als die des Blutes. (VIRCHOW's Archiv, Bd. LXIX, pag. 106.)

4. *Plethora polycythaemica* cf. Polycythämie unter den Anomalien der Blutkörperchen.

5. *Plethora hyperalbuminosa* cf. Hyperalbuminosis unter den Anomalien der Albuminate.

b) Oligämie.

Unter Oligämie (ὀλίγος — αἷμα wenig — Blut) versteht man die Verminderung der Gesammtblutmenge. Für diesen Begriff ist der Ausdruck

allgemeine Anämie zwar ganz gebräuchlich, aber ebenso überflüssig als incorrect. Je nach den fehlenden Bestandtheilen unterscheidet man:

1. *Oligaemia vera.* Wahre Oligämie entsteht durch plötzliche Blutverluste. Einmalige Blutverluste, die die Hälfte der Blutmenge betragen, also beim Erwachsenen 5 Pfd., sind absolut tödtlich. Doch erfolgt nicht selten der Tod auch bei 4 Pfd. Blutverlust und darunter. Das weibliche Geschlecht zeichnet sich durch eine grössere Toleranz gegen Blutungen aus. Stark empfindlich sind Neugeborene und Kinder; bei jenen ist schon der Verlust von wenigen Grammen, bei Einjährigen von $^1/_2$ Pfd. bedenklich. Therapeutisch gilt daher die Regel, dass bei Kindern die Zahl der Blutegel nicht die der Jahre übersteigen darf, da man rechnen kann, dass ein Blutegel ungefähr 15 Grm. Blut dem Körper entzieht. Auch Greise und Marastische aller Art vertragen Blutverluste schlecht, ihrem geringeren Blutgehalt entsprechend, auch fette Menschen weniger als magere. Bei Verblutungen ist eine Abnahme der rothen Blutkörperchen bis auf 52% festgestellt worden, von 5 Millionen auf $2^1/_2$ und 2 Millionen auf 1 Cubikmillimeter Blut, dementsprechend auch die Abnahme des Farbstoffgehaltes des Blutes. Nicht in gleichem Umfange nehmen die weissen Blutkörperchen ab. Wegen ihrer Klebrigkeit an den Innenwänden entleeren sie sich schon schwerer aus den Blutgefässen; noch wichtiger ist, dass grosse Mengen von Lymphkörperchen stetig mit dem Lymphstrom eintreten, der seinerseits — trotz Abnahme des Blutdrucks nach H. NASSE selbst nach kleinen Blutentziehungen um 10—31% bereits zunimmt, nach wiederholten Aderlässen aber selbst das Doppelte und mehr erreicht. So kann es denn kommen, dass während in der Norm erst auf 350 farbige Körperchen ein farbloses kommt, nach grossen Blutentziehungen bei Pferden rothe und weisse Körperchen gleich zahlreich werden (MOSLER). Die Verminderung der Wassermenge ist nur dann constatirbar, wenn der Blutverlust zu gross ist, um durch den gesammten, der Resorption zugänglichen Wasservorrath des Körpers ausgeglichen zu werden. Mit der Abnahme der den Sauerstoff tragenden rothen Blutkörperchen ist Schwäche der Herzmusculatur verbunden; Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit, (von 250 Mm. pro Secunde auf 48 Mm. beim Aderlass von 96 Grm.), sowie erhebliche Verminderung des Blutdrucks (von 2106 auf 1957, 1728, 756, endlich auf 405) tritt bei letalen Blutverlusten ein. Bei raschen Verblutungen erfolgt nur geringer Temperaturabfall höchstens um 2—3°. Mit der Gehirnanämie geringen Grades tritt Augenflimmern, Ohrensausen, endlich Ohnmacht ein, schon bei Aderlässen von $^1/_2$ Kilo, bei höheren Graden tiefe Bewusstlosigkeit unter allgemeinen Convulsionen. Die Anämie des Rückenmarks bringt Schwäche, dann Lähmung der willkürlichen, die des verlängerten Marks der Respirationsmusculatur hervor. Ueberall gehen den definitiven Lähmungen die verschiedensten Reizungserscheinungen voran. Das Bild der Verblutung verläuft meist in folgender Weise: Bei unstillbarer Blutung wird das Gesicht bleich, Nase und Lippen bekommen einen Anflug von Cyanose, die Haut wird kühl, Augen und Wangen sinken ein. Der Puls wird klein und flatternd. Die Sinne schwinden, das Sehen verdunkelt sich, die Pupille wird dilatirt. Unter Schweissausbruch kommt es zu Brechneigung, zu krampfhaftem Gähnen oder Schluchzen, bis zunächst Rollen der Augen, dann heftigere Zuckungen einzelner Muskelgruppen eintreten, die zu allgemeinen Krämpfen führen. Mit geöffnetem Munde und gebrochenem Auge bei unwillkürlichem Harn- und Koth-Abgang, sinkt erschlafft der Sterbende zurück. Der Tod tritt relativ früh ein, wiewohl die Blutmenge nur um die Hälfte, ja bisweilen sich nur um $^1/_3$ vermindert hat. Es ist nicht die Verminderung der Athmungsfläche, die zum Tode führt, denn bei chronischen Anämien bleibt das Leben oft erhalten, obschon die Hämoglobinmenge nur auf $^1/_3$ bis $^1/_6$ der Norm reducirt ist. Der Mensch stirbt durch die Verminderung der Blutcirculation. Aber auch diese würde nicht so rasch zum Tode führen, wenn alle Blutgefässe sich gleichmässig bei Abnahme der Blutmenge contrahiren würden. Doch dies ist nicht der Fall, die Bauchgefässe contrahiren sich wenig, in ihnen sammelt sich daher viel Blut an, während die Blutzufuhr zu den grossen

nervösen Centralorganen sehr gering wird. Die starke Anämie dieser grossen Lebenscentren ist es, die den raschen Tod herbeiführt. Unaufgeklärt ist es, dass (nach LESSER) Hunde Lymphverluste noch schlechter als Blutverluste ertragen und bereits sterben, wenn der Lymphverlust nur $^1/_4$—$^1/_7$ der Blutmenge beträgt.

Acute, nicht letale Blutungen endigen mit der vollen Wiederherstellung des Blutes, doch ist dies ein Werk, welches unter Umständen mehrere Wochen erfordert. Rasch geht allerdings die *Oligaemia vera* durch die mit jeder Abnahme des Blutdrucks aus dem vorhandenen Säftevorrath erfolgende Flüssigkeitsresorption in die *Oligaemia hydraemica* über. Auch erfolgt, die Integrität der Verdauung vorausgesetzt, auf dem Lymph- und Chyluswege eine schnelle Restitution sämmtlicher Blutbestandtheile, von den rothen Blutkörperchen abgesehen. Doch diese bedarf der Zeit und der normalen Function der hämatopoëtischen Organe. Bis dies geschehen, ist der Körper jedoch nicht als ein Organismus von physiologischer Widerstandsfähigkeit zu betrachten. Auch sein Stoffwechsel ist anomal. Ueber diese wichtige Frage sind nur noch wenige Daten vorhanden. Es ist bekannt, dass der anfangs eingetretenen Temperaturerniedrigung alsbald eine Fiebertemperatur von 1—2 Grad folgt. Die Eiweisszersetzung zeigt sich nach Blutverlusten erhöht, ähnlich wie im Hungerzustand. BAUER konnte ein tägliches Plus von 4·8 Grm. Harnstoff im Urin nachweisen. Die Fettzersetzung wird geringer. Kohlensäureausscheidung, wie Sauerstoffaufnahme zeigen sich nach einigen Tagen verändert. Je grösser die Eiweisszersetzung, um so reichlicher die Fettaufspeicherung. So räthselhaft der Stoffwechsel nach Blutverlusten noch ist, immerhin geht daraus hervor, dass die Blutregeneration nicht durch Verringerung des Verbrauches allein zu Stande kommen kann. Die Erhöhung der Eiweisszersetzung widerspricht dem durchaus.

Wiederholte kleine Blutentziehungen sind geeignet, Fettleibigkeit zu befördern. TOLMATSCHEFF sah die Thiere nach Blutentziehungen fettreicher werden, und der Eintritt hochgradiger Fettleibigkeit nach häufigen geringen Blutentziehungen ist eine in der Thierzucht so wohl gewürdigte Thatsache, dass man bei der Mästung den Fettansatz dadurch zu befördern sucht. Wurden sehr ausgiebige Aderlässe jedoch, von 3—$3^1/_2$% des Körpergewichtes regelmässig alle 5—7 Tage gemacht, so reichte die Restitutionsfähigkeit des Blutes zum Wiederersatze nicht aus, die Hunde verloren dabei die Fresslust, bekamen theilweise Oedeme der Extremitäten, und gingen im Verlauf von 4—11 Wochen unter den Erscheinungen des Marasmus zu Grunde. Dabei zeigte das sehr schlaffe Herz bei sämmtlichen Thieren eine gelbliche Färbung und ausgedehnte fettige Degeneration (PERL).

Aderlässe, d. h. künstliche Blutentziehungen zu therapeutischen Zwecken in der Stärke von 180 Grm. bis zu 1 Pfd., vermögen gewisse mechanische Einflüsse auf den Blutstrom auszuüben. Sie vermindern momentan das Blut, beschleunigen die Circulation und bewirken durch die Verringerung des Widerstandes an der Ausflussstelle einen Zustrom des Blutes zu derselben. Durch all' dies kann wohl ein derivatorischer Einfluss geübt werden, der bei Blutüberfüllung der Lunge, des Gehirns immerhin von Nutzen werden kann. Eine bleibende Erniedrigung des arteriellen Blutdrucks erfolgt aber selbst nicht bei Verlust von mehr als einem Viertel der gesammten Blutmenge. Sehr bald stellt sich auch die Blutmasse durch Wasserresorption wieder her, das so entstandene hydrämische Blut ist aber einerseits an sich nicht geeignet, die Leistungs- und Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen eingreifende Leiden zu erhöhen, andererseits wird dasselbe bei darniederliegender Verdauung wenig oder nur sehr langsam zu normalem Blute umgewandelt. Hierin liegen die gerechtfertigten und durch die Erfahrung bestätigten Bedenken gegen die Anwendung von Aderlässen bei Entzündung, während ihr mechanisch günstiger Einfluss bei Blutungen und Hyperämien auch jetzt noch vielfach benutzt wird. Es ist auch gar nicht abzusehen, wie die der entzündlichen Circulationsstörung zu Grunde liegende Alteration der Gefässwände durch Blutablass gebessert werden soll. (Cf. Aderlass I., pag. 198, Antiphlogose I., pag. 515.)

2. *Oligaemia serosa s. Hydraemia.* Wässeriges Blut als Ersatz des normal concentrirten Blutes, mit vermindertem Gehalt an Eiweiss und Blutkörperchen, tritt vorübergehend nach allen Blutverlusten auf. Da damit der dringendsten Indication, der Wiederherstellung des Blutvolumens genügt wird, so begnügt man sich jetzt öfter mit der Transfusion von Wasser mit Kochsalz (6%) und wenig Alkali, um nach grossen Blutverlusten zunächst die Blutmenge zu ersetzen. Es zeigte sich, dass die Anfüllung der Gefässe und die Wiederherstellung des Blutdruckes ausreicht, um die Circulation wieder in den Gang zu bringen und das Herz mit Nutzen arbeiten zu lassen, während vordem der Blutrest in den Gefässen aufgespeichert blieb und dem Herzen fast kein Blut zufloss. Dauernd erhält sich die Hydrämie, wenn die Blut- oder Eiweissrestitution den Blut- oder Eiweissverlusten nicht mehr die Wage hält, sei es, dass die Verluste zu bedeutend sind, um durch Regulation wieder ausgeglichen zu werden, sei es, dass die Regulation ihrerseits versagt, die Aufnahme von Nährstoffen fehlt, die Neubildung von Blutkörperchen stockt. Häufiger noch als Blutverluste (Hämorrhoidal-, Menstrual-Hämorrhagien etc.) kommen dafür die Eiweissverluste durch Albuminurie bei Bright'scher Nierenerkrankung in Betracht. Tägliche Eiweissverluste von unter 5 Grm. bleiben allerdings einflusslos, so lange die Verdauung in Integrität ist, da der Erwachsene 120—137 Grm. trockener eiweissartiger Substanz in 24 Stunden zu sich nimmt und der Eiweissverlust von 1 Pfd. Blut sich bereits durch den Mehrgenuss von 12—15 Loth Fleisch ersetzen lässt. Steigt aber der Eiweissverlust höher — bis auf 20, ja 25 Grm., wie beobachtet, so kann alsdann der Eiweissgehalt des Blutserums von 8 auf 5, ja 4 bis 3% heruntergehen, der Wassergehalt von 90 auf 95% steigen, das spec. Gewicht von 1030 auf 1016 bis 1013 sinken. Quincke fand in analogen Fällen auch den Hämoglobingehalt des Blutes in 100 Grm. Blut von 14·4 auf 11·10, ja 8% reducirt. Gross kann auch der tägliche Eiweissverlust bei Dysenterie sein, bis 50 Grm. steigen bei überdies darniederliegender Verdauung, indess ist die Ruhr ein meist rasch vorübergehendes Leiden. Auch bei allzulanger und profuser Lactation, im Scorbut und beim Malariasiechthum treten analoge Zustände ein. — Jedem dünnflüssigeren Blute wurde bisher eine leichtere Transsudationsfähigkeit durch die Gefässe zugeschrieben, geringer Druck sollte schon zu überschüssiger Ausscheidung genügen. Hydrämie wurde daher allein schon als ausreichende Ursache der cachectischen Wassersucht angesehen. Dem gegenüber ist Cohnheim geneigt, als Resultat seiner Versuche festzuhalten, dass rein hydrämisches Blut durch gesunde Gefässe und bei sonst normaler Blutströmung nicht leichter, als unverdünntes hindurchgeht, dass aber allerdings schon die hydrämische Blutbeschaffenheit selber bei längerer Dauer die Gefässwände beschädigt und ihre Durchlässigkeit erhöht. (Allg. Path. I, pag. 373.)

3. *Oligaemia sicca s. Inspissatio sanguinis s. Anhydrämie,* Verminderung des Blutes durch Eindickung desselben in Folge von Wasserverlust. Dieselbe tritt in höherem Grade nur bei überwältigenden Wasserverlusten und deren mangelndem Wiederersatz auf. Diese Combination findet sich ausschliesslich bei Exsudationen in den Darmcanal, heftigen Diarrhoen, Ruhren, europäischer und asiatischer Cholera, da hier nur mit dem Wasserverlust auch das Darniederliegen der Resorption verbunden ist. In der asiatischen Cholera kommt die *Oligaemia sicca* in ihren Folgen für die Blutcirculation der hochgradigsten *Oligaemia vera* gleich. Hat auch das Blut zunächst nur den grössten Theil seines Wassers eingebüsst mit einem gewissen Antheil von Salzen, so hat es doch damit das Menstruum verloren, welches allein die festen Bestandtheile in Fluss zu bringen, die Circulation zu erhalten vermag. So muss denn das Blut immer kleinere und kleinere Kreise ziehen. Bis zuletzt strömt es noch zur *Medulla oblongata,* zum Gehirn, bis endlich die auch hier eintretende Stockung dem Leben selbst ein Ende macht. Da aber das Blut, wo es noch fliesst, wesentliche Bestandtheile nicht eingebüsst hat, so fehlt die Bewusstlosigkeit bis zuletzt, es fehlen auch

die epileptoiden Krämpfe, die den Verblutungstod begleiten. Ueberall jedoch, wo die Blutcirculation schon frühzeitig gestockt hat, sind auch alle symptomatischen und functionellen Folgen der Anämie bemerkbar, Pulslosigkeit an den Extremitäten, Collaps der Haut und des Unterhautbindegewebes, Einsinken der Augen, Hohlwangigkeit und Cyanose, frühzeitiges Versiegen der Harnsecretion, Wadenkrämpfe durch Anämie des Lendenmarks und der unteren Extremitäten. Das eingedickte Blut wird von theerartiger Beschaffenheit, das Blutserum wird reicher an Eiweiss und an Kalisalzen und Phosphaten, die von den Blutkörperchen stammen. Alle serösen Ergüsse, die abgekapselten allein ausgenommen, werden resorbirt, alle Gewebe schliesslich trockengelegt. Reicht der Blutfluss im kurzen enterisch-asphyctischen Stadium der Cholera zur Erhaltung des Lebens noch aus, so tritt das Typhoid in Folge des perversen Stoffumsatzes ein, der die nothwendige Folge einer so hochgradig gestörten Säftecirculation sein muss (cf. SAMUEL, Allg. Path. als path. Physiol. 1878, pag. 245 sq.).

Eine geringe Abnahme des Wassergehaltes des Blutes lässt sich auch bei der Durstcur (Trockencur, SCHROTH'schen Semmelcur) nachweisen. Die hier dem Körper auferlegte Nothwendigkeit, bei ganz ungenügender Wasserzufuhr den Wasserbedarf der Ausgaben zu decken, zwingt zur Wasserabgabe aus den Geweben und führt einen gewissen Grad von Zerfall derselben herbei, der sich besonders durch Steigerung der Temperatur um 1—3° kundgiebt. Aehnliche Störungen sind bei gleichzeitigem Hunger und Durst nicht bekannt. — Bei Thieren lässt sich durch rasche Wasserentziehung ein rasches Sinken des Blutdruckes und der Temperatur erzielen (MAAS, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. XVII).

4. *Oligaemia oligocythaemica*, cf. Oligocythämie unter Anomalien der Blutkörperchen.

5. *Oligaemia hypalbuminosa*, cf. Hypalbuminose unter Anomalien des Eiweisses.

B) Anomalien der einzelnen Blutbestandtheile.

Betreffs der einzelnen Bestandtheile des Blutes kommen folgende physiologische Schwankungen vor. Die Analyse des Blutes verschiedener Geschlechter zeigt, dass auf 1000 Theile Blut: Eiweiss beim Manne 54, beim Weibe 57, Fibrin 3 gegen 2, Blutkörperchen 153 gegen 125, Salze 7 gegen 8, Wasser 784 gegen 808 im Durchschnitte zu berechnen sind. Der Blutfarbstoffgehalt ist nicht allein beim Menschen, sondern auch bei Thieren im Blute männlicher Individuen höher gefunden, als beim weiblichen. Bei Schwangeren ergab sich in den späteren Perioden der Schwangerschaft sehr deutliche Verminderung der Eiweissstoffe und der Blutkörperchen, Zunahme des Wassergehaltes und geringe Zunahme der Fibrinausscheidung. Das Lebensalter zeigt folgende Differenzen: Das Blut neugeborener Hunde enthält nach PANUM 19·26 bis 22·8% feste Stoffe, das der Mutter nur 13·8%. Der Blutfarbstoff im Blute des Neugeborenen verhält sich zum mütterlichen wie 96 bis 100 zu 53. Allgemein ist der hohe Blutfarbstoffgehalt Neugeborener anerkannt. Schon nach den ersten vier Tagen ändert sich jedoch rasch das Blut, wird wässeriger und sinkt im Gehalt an festen Stoffen und speciell an Blutfarbstoff unter die Norm der Erwachsenen. Im Blute noch saugender Hunde finden sich nur 3·5% Hämoglobin, im Blute Erwachsener gewöhnlich über 13%. Auch im Kalbsblute findet sich immer viel weniger Hämoglobin, als im Rindsblute. Die relative Vermehrung der Zahl der Blutkörperchen hingegen von über 5 Millionen auf 6 Millionen im Cubikmillimeter Blut, die in den ersten 24 Lebensstunden festgestellt ist, ist mit einem Fallen des Körpergewichtes verbunden, also wohl nur durch Verminderung des Plasmas bedingt. Im höherem Alter wird das Blut ärmer an Blutkörperchen und Albuminaten, reicher an Salzen, Wasser und Fibrin, auch an Cholesterin. Der Fibringehalt erreicht das Maximum um das 3. bis 5. Jahrzehnt, dann sinkt er wieder. Die Constitutionen anlangend, zeigt das Blut bei kräftigen Menschen ein hohes specifisches Gewicht, ist an festen Bestandtheilen, namentlich an Körperchen reicher

(ANDRAL und GAVARRET), seine Farbe ist gesättigter und dunkler, der Blutgeruch stärker, die Gerinnung erfolgt langsamer. Ihrer im Allgemeinen grösseren Kräftigkeit entsprechend, haben die Landbewohner mehr rothe Blutkörperchen, als die Städter. Auch sollen die kräftigsten Thiere den grössten Reichthum an Blutkörperchen besitzen, um 10—30% mehr als die anderen, und die Fleischfresser ein concentrirteres Blut als die Pflanzenfresser haben. Uebrigens ist der Blutgeruch *(Halitus sanguinis)* bei Menschen und Thieren verschieden; er beruht auf der Gegenwart flüchtiger Fettsäuren. Dass Fettleibige absolut weniger Blut besitzen, als Magere, ist schon erwähnt. Bei gemästeten jungen Gänsen ist die Trübung des Blutserums durch den Chylus ausserordentlich stark, so dass man Milch zu sehen glaubt. Während der Verdauung von Fett ist dies im geringen Grade immer der Fall, weil die mit dem Chylus einströmenden feinen Fettkügelchen erst allmälig wieder verschwinden (HOPPE-SEYLER). Bei Verbesserung der Ernährung tritt allmälige Zunahme des Hämoglobins ein. Bei andauerndem vollen Hungerzustand erleidet die Zusammensetzung des Blutes keine bis jetzt bekannte Veränderung, nur seine Menge mindert sich in demselben Verhältniss wie das Körpergewicht. Der flüssige vergänglichste Körperbestandtheil zeigt also bei Hunger scheinbar eine grössere Resistenz als das Fett und als die Musculatur selbst.

a) Anomalien der rothen Blutkörperchen. Die Bildung rother Blutkörperchen findet von den frühesten Perioden des embryonalen Lebens, von der Bildung der Anfänge der Circulationsorgane an, beim Hühnchen schon vom ersten Tage ab bis in das höchste Greisenalter ununterbrochen statt. So zweifellos die Bildung selbst, so strittig, ja so wechselnd ist die Stätte der Neubildung. In der ersten Zeit der embryonalen Entwicklung entstehen sie innerhalb der grossen Protoplasmakugeln, die sich von den Wandungen der aus den Bildungszellen sich zusammenfügenden Gefässräume abschnüren. In der späteren Zeit gehen sie aus protoplasmatischen Zellen der Leber, in der Milz aus gelben, runden, kernhaltigen Zellen hervor. Beim Erwachsenen wird eine fortdauernde Umbildung der an verschiedenen Stellen, in den Lymphdrüsen vor Allem, aber auch im Knochenmark, Milz, Nebennieren, Thymus, Schilddrüse entstandenen weissen Blutkörperchen angenommen. Als Stätte dieser Umbildung ist von E. NEUMANN das rothe Knochenmark nachgewiesen worden, in welchem rothe kernhaltige Blutkörperchen das ganze Leben hindurch vorkommen (Archiv der Heilkunde, Bd. X, XII, XV). Die Lebensdauer der einzelnen rothen Blutkörperchen soll nicht mehr als 3—4 Wochen betragen.

Als vorzüglichste Untergangsstätte gilt die Leber, wegen der Armuth des Lebervenenblutes an rothen Blutkörperchen, des Auflösungsvermögens der gallensauren Salze für dieselbe und wegen der Bildung des Gallenpigmentes. Alle Farbstoffe des Körpers werden als freigewordene modificirte Blutfarbstoffe angesehen. Die Rolle der Milz ist zweifelhaft. Die Zahl der rothen Blutkörperchen wird beim Manne auf 5 Millionen in 1 Cubikmillimeter Blut, also auf 250.000 Millionen in 10 Pfund Blut berechnet; beim Weibe auf 4 Millionen in 1 Cubikmillimeter.

Polycythämie (πολὺς — κύτος — αἷμα viel — Körper — Blut). (Hyperglobulie) Absolute Zunahme der Zahl rother Blutkörperchen über die Grenzen der physiologischen Norm ist als Krankheitsursache bisher nirgends constatirt.

Auch in der sogenannten Vollblütigkeit ist es noch nicht zahlenmässig festgestellt, wie weit sie vorhanden; als Ursache der anderen Krankheitserscheinungen ist sie jedoch nicht zu betrachten (cf. oben Plethora). Eine relative Zunahme der rothen Blutkörperchen findet bei schweren Herzfehlern mit starken Stauungserscheinungen statt bis auf 8 Millionen in 1 Cubikmillimeter Blut; in geringerem Umfange nach starkem Schweiss, Durchfällen, überall wegen des eintretenden Wasserverlustes. Aus demselben Grunde zeigt es sich, das nach Application von Mitteln, welche auf das Kaliber der Gefässe einwirken, (Alkohol,

Chloralhydrat, Amylnitrit) bei Contraction der Gefässe die Zahl der Blutkörperchen zunimmt, bei Relaxation jedoch abnimmt (ANDREESEN).

Oligocythämie (ὀλίγος – κύτος – αἷμα wenig – Körper – Blut). Abnahme der Blutkörperchenzahl ist ein häufiges Vorkommniss. Im Winterschlafe der Murmelthiere ist bereits eine bedeutende Abnahme der Blutkörperchenzahl in 1 Cmm. Blut von 7 Millionen am 1. November auf 2 Millionen am 4. Februar festgestellt. Vorübergehend tritt sie nach allen Blutverlusten ein (Abnahme bis zu 50%), dauernd nur bei gestörter Neubildung. Sie ist gefunden bei jedem andauernden Fieber. Während das mittlere Verhältniss der Blutkörperchen zum Plasma beim Pferde 344 zu 655 beträgt, fiel es beim Rotz auf 255 zu 744, beim Milzbrand auf 234 zu 764 (SACHARJIN). Sie ist nachweisbar bei Carcinomen, namentlich des Magens, auch bei Malaria und Syphilis, bei allen cachectischen Zuständen, in der Leucämie auch bei Quecksilber- und Bleivergiftung. Bei letzterer fand MALASSEZ in 1 Cubikmillimeter Blut statt $4^1/_2$ nur $3^7/_{10}$, ja nur $2^1/_5$ Millionen Blutkörperchen. Ueber die mangelhafte Bildung rother Blutkörperchen in den essentiellen Bluterkrankungen (Chlorose, progressive Anämie, Bronzekrankheit) siehe unten. Abnahme der Blutkörperchenzahl durch rasche Lösung derselben kann partiell durch sehr verdünnte Alkalilauge und organische Säuren, durch Aether, Chloroform, concentrirte neutrale Salzlösung, selbst schon durch destillirtes Wasser eintreten. Der Blutfarbstoff tritt alsdann in gelöstem Zustand aus dem Blut in den Harn über (Hämoglobinurie). Die rothen Blutkörperchen werden auch destruirt und getödtet durch Nitrobenzol, chlorsaures Kali, Pyrogallussäure, Schwefelsäure, Amylnitrit, Glycerin, Morcheln. Abgejagte Pferde bekommen Hämoglobinurie. Von grösserer pathologischer Bedeutung für die Menschen wird diese Art von Entstehung der Oligocythämie beim Schlangenbiss, gelben Fieber, und wohl zweifellos beim Uebertritt von gallensauren Salzen in's Blut, welche fast das beste Lösungsmittel für Blutkörperchen sind. Sehr räthselhaft ist noch die hochgradige Neigung zum Zerfall der rothen Blutkörperchen, die sich bei einzelnen Personen — nicht immer Syphilitischen — auf ganz geringfügige Anlässe kundgiebt. Bei Verweilen der Hände in Eiswasser und anderweitiger hochgradiger Abkühlung lösen sich bei manchen Individuen widerstandsunfähige rothe Blutkörperchen auf, das Plasma röthet sich durch Hämoglobin, welches auch in den Urin übertreten kann (Hämoglobinurie). Bei der periodischen oder paroxysmalen Hämoglobinurie lassen sich einzelne Anfälle mit Sicherheit durch Erkältung, z. B. mittelst kalter Fussbäder hervorrufen. Zu den Folgen der Blutkörperchenarmuth (Sauerstoffmangel, Blutverwässerung) können bei rascher Auflösung derselben alsdann noch die durch das freie Hämoglobin entstehenden Gefahren, vielleicht auch noch die der Fermentintoxication treten.

Mikrocyten (μικρός – κύτος klein – Körper), kleine geschrumpfte Blutkörper nennt man solche, deren Durchmesser von 6—8 Tausendstel Millimeter auf 2—4 heruntergegangen ist. Derartige Blutzellen findet man bei Kohlensäurevergiftung, Septicämie, bei Inanition, bei hohen Fiebertemperaturgraden, unter Einwirkung von salzsaurem Morphium und besonders nach Hautverbrennungen. Bei Hautverbrennungen erscheinen die Blutkörperchen erheblich kleiner, wahrscheinlich dadurch, dass unter dem Einflusse der Verbrennungshitze sich Tröpfchen aus den Blutkörperchen loslösen; solche Bruchstücke sind natürlich nicht mehr als selbstständige Zellindividuen zu betrachten. Eine wahre Mikrocythämie als Krankheit wurde bei den verschiedensten erheblichen chronischen Anämien beobachtet (VANLAIR und MASIUS, HAYEM), während nach acuten Blutverlusten die Blutkörperchen keine Verkleinerung zeigen. Neuerdings wurde constatirt, dass die Mikrocyten sehr schnell von einem Tage zum anderen vollständig aus dem Blute schwinden können (LITTEN).

Makrocyten (μακρός – κύτος gross – Körper) — anomal grosse Blutkörper entstehen bei acuter Anämie nach Blutverlusten, auch unter Einwirkung des Sauerstoffes, der Kälte, von Blausäure, Alkohol, Aether, Chinin und gallensauren Salzen. Bei Bleivergiftung fand MALESSEZ zwar die Zahl der Blut-

körperchen erheblich vermindert, ihr Volumen dagegen von 7 Tausendstel Millimeter auf 9 erhöht wird. Dies kommt auch bei bösartiger Malaria vor. Uebrigens finden sich bei chronischen Anämien neben vielen Mikrocyten auch einzelne abnorm grosse Makrocyten.

Gestaltsveränderungen der Blutkörperchen (Poikilocythämie) von (ποικίλος bunt, vielseitig,) zu Stachel-, Biscuit- und Keulenform, die sich übrigens durch Zusatz von Substanzen, welche das Blutserum concentrirter machen, leicht erzeugen lassen, werden bei *Morbus Addisonii* und bei Septicämie beschrieben.

Der Hämoglobingehalt derselben, am stärksten bei der Geburt, in den ersten Lebensjahren die Hälfte, vom 5. bis 45. $^2/_3$ des ursprünglichen Gehaltes betragend, der bei ausgewachsenen Thieren stärker als bei jungen, bei Fleischfressern bedeutender als bei Pflanzenfressern ist und bei Hunger wenig abnimmt, wird durch eiweissarme Nahrung und durch Fettansammlung im Körper herabgesetzt. Bei Fütterung von Hunden mit Fleisch und Albuminaten zeigten sich 13 Grm. pro 100 Ccm. Blut bei längerer Fütterung mit stickstofffreier Kost 9·5, bei Fütterung mit Brod 9·7 bis 10·3%, Hämoglobin im Blute. Bei Verbesserung der Nahrung kommt es allmälig zur Zunahme des Hämoglobingehaltes. Beim Menschen wurden statt 12—14 in der Norm, 11 bei Diabetes, bei Chlorose und grossen Blutverlusten 5 und 4% gefunden. — Der rothe Farbstoff des Hämoglobins ist durch Einwirkung von gallensauren Salzen, Gefrieren und Wiederaufthauen, Verdünnen des Blutes mit Wasser von den Körperchen trennbar, er löst sich im Plasma, färbt dieses roth, das Blut wird dadurch in dünnen Schichten durchsichtig, lackfarben. Tritt hierdurch oder in irgend einer anderen Weise eine rasche Auflösung von Blutkörperchen auf, so kommt es zunächst zum Uebertritt des Hämoglobin in das Blutplasma (Hämoglobinämie), alsdann zur Ausscheidung des Hämoglobin in die Leber und in die Niere (Hämoglobinurie). Bei hochgradiger Hämoglobinämie kann auch Icterus auftreten.

Ueber die Anomalien des Gasgehaltes der rothen Blutkörperchen durch Sauerstoffmangel und durch Eintritt fremder Gase cf. Dyspnoë, Asphyxie, Kohlenoxyd-, Kohlensäure-, Schwefelwasserstoffvergiftung etc.

Störungen in der Bildung und Beschaffenheit der rothen Blutkörperchen treten bei folgenden essentiellen Blutleiden in den Vordergrund. In der Chlorose (χλωρός blassgrün, von der Farbe der noch nicht reifen Saat), einer Entwicklungskrankheit des weiblichen Geschlechtes, ist stets eine Verminderung des Hämoglobingehaltes und damit der Färbekraft des Blutes bis auf die Hälfte, ja bis auf ein Drittel der Norm, neben Verkleinerung, in schweren Fällen aber auch eine Verminderung der Zahl der Blutkörperchen bis zur Hälfte, beobachtet worden. Gleichzeitig damit zeigt sich in manchen Fällen der Chlorose eine Hypoplasie des Uterus und der Ovarien, in anderen eine solche der grossen Gefässe, der Aorta, des Herzens, durch Enge und Dünnwandigkeit derselben charakterisirt. Doch sind diese Veränderungen nur in der Minderzahl aller Fälle nachweisbar. Specifisch auf diese Blutveränderungen wirkt das Eisen, unter dessen Einfluss sowohl die Blutkörperchen röther werden, als auch neue, anfangs kleine und blasse, allmälig zur Norm sich entwickelnde Körperchen entstehen. Der Grund dieser Entwicklungsstörung ist noch nicht erforscht. — Bei der sogenannten progressiven perniciösen Anämie vermindert sich der Blutfarbstoffgehalt auf $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ des normalen, die Zahl der Blutkörperchen nimmt bis zu $^1/_{10}$ ab, statt 5 Mill. nur 0·5—0·7 Mill. in 1 Cmm. Blut, dieselben haben eine ausgeprägte Neigung zum Zerfall. Dazu zeigen sich zahlreiche Ecchymosen in verschiedenen Organen und hochgradige fettige Degenerationen der Gewebselemente, wodurch trotz Eisen und bester Diät der Tod in wenigen Monaten erfolgt. In den durch die Gegenwart sehr zahlreicher kernhaltiger, rother Blutkörperchen intensiv roth gefärbten Röhrenknochen findet sich von den typischen Fettzellen bisweilen kaum eine Spur. Eigenthümlich ist bei der excessiven Blutleere das Ausbleiben des Schwundes der Körpergewebe selbst bis zu voller Erhaltung des Fettpolsters. Diese Krankheit ist in ihrer Genese völlig

unklar. — Auch die Bronzekrankheit mit ihrer so hochgradigen Anämie, bedeutenden Herabsetzung des Stoffwechsels (tägliche Harnstoffmenge 13—20 Grm. statt 30—40) und schmutzig-bräunlicher Verfärbung der Haut verdient hier bei den noch so räthselhaften essentiellen Anämien Erwähnung. — Endlich tritt in der Melanämie ein massenhafter Zerfall der Blutkörperchen und ihre Umwandlung zu Pigment ein, welches alsdann zum Theil von weissen Blutkörperchen aufgenommen, in allen gefässhaltigen Organen abgelagert wird. Die Krankheitssymptome setzen sich aus Oligocythämie und Pigmentembolie in den verschiedensten Organen zusammen. Im Gehirn entstehen comatöse Zustände, in den Nieren Hämaturie, Anurie, in der Leber Stauungen mit Durchfällen, Darmblutungen und Ascites. Diese bei den bösartigsten Malariaformen vorkommende Melanämie wird von dem Untergang rother Blutkörperchen während des Fieberanfalles hergeleitet.

b) Anomalien der weissen Blutkörperchen. In der Norm kommt etwa ein farbloses Blutkörperchen auf 350 farbige, 14.000 also auf 1 Cmm. Menschenblut, 700 Millionen demnach auf das Gesammtblut. Ausser Rechnung bleibt dabei, dass sie sich im Milzvenenblut in grösserer Menge befinden. Auch aus der Neubildung und Zufuhr derselben, soweit sie aus der Stärke des Lymphflusses und dessen Antheil an Körperchen sich berechnen lassen, ergeben sich grosse Zahlen. Auf 138 Millionen weisser Blutkörperchen lässt sich ihr täglicher Zufluss veranschlagen. Vielfältig ist ihr Ursprung aus Lymphdrüsen, Knochenmark, Milz. Ihr Uebergang in rothe Blutkörperchen ist beim Frosche direct beobachtet, sehr leicht findet, wie wenigstens ausserhalb des Organismus nachweisbar, ihr Zerfall statt, ihre Betheiligung an der Eiterung ist neuerdings festgestellt worden, sie spielen also eine mannigfaltige, wechselvolle, noch keineswegs durchsichtige Rolle.

Leucocytose, d. h. vermehrte Bildung weisser Blutkörperchen, ist physiologisch in der Verdauung nachweisbar (1 weisses schon auf 150 farbige) und in der Schwangerschaft. Sie tritt relativ nach Blutverlusten auf, in Folge der schwierigen Entleerung der klebrigen weissen Blutkörperchen einerseits und wegen der Zunahme des Lymphstromes nach Blutentziehungen andererseits (um 10—31% und mehr). Sie wird beim Bestehen bedeutender Eiterungen beobachtet, auch bei infectiösen Erkrankungen, wie Recurrens, Abdominaltyphus, nach VIRCHOW bei allen Processen, bei welchen die Lymphdrüsen mit betheiligt sind. Hier sind schon Zunahmen auf 1 : 100, seltener auf 1 : 50, ja 1 : 20 beobachtet worden, doch nur transitorisch. Auch bei Tuberculose, Krebs, Intermittens, Syphilis, acuter gelber Leberatrophie und anderen Krankheiten ist Leucocytose gefunden worden. Von grösserem Umfange und grösserer Bedeutung ist sie jedoch allein in der

Leucämie. Hier wird die Farbe des Blutes schon für das blosse Auge immer heller, ja eiterartig, und statt erst auf 350 farbige kommt bereits auf 30, 20, 10, ja auf 2 und 1 farbiges schon ein farbloses. Dabei hat die Zahl der rothen Blutkörperchen absolut abgenommen, so dass eine hochgradige Verarmung des Blutes an ihnen stattfindet. Die Hyperplasie eines oder mehrerer lymphbildenden Organe, der Lymphdrüsen, Milz, Knochenmark, welche nie fehlt, lässt zwar auf eine Hyperproduction weisser Blutkörperchen schliessen, erklärt aber den Mangel rother nicht. Wahrscheinlich handelt es sich also um die ausbleibende Umwandlung der weissen in rothe Körperchen (VIRCHOW). Für eine derartige Anomalie spricht ausser der erheblichen Verminderung der rothen Blutkörperchen und des Eisens der wiederholte Befund kernhaltiger rother Blutzellen, der Nachweis von Glutin und Hypoxanthin, die Constanz der kleinen, aus einer Eiweiss- oder Mucinsubstanz bestehenden CHARCOT'schen Krystalle im leucämischen Blute, Erscheinungen, die sämmtlich mit Verminderung der rothen und Vermehrung der weissen Blutkörperchen zusammenhängen. Unter häufigen Blutungen aus Nase und Darm, hartnäckigen Durchfällen und Schweissen tritt durch Marasmus der Tod ein.

Die Pseudoleucämie (HODGKIN'S Krankheit) mit der ausgesprochensten Hyperplasie der lymphatischen Organe, aber ohne Massenzunahme der farblosen Körperchen ist noch unklar.

Eine krankhafte Abnahme weisser Blutkörperchen ist nirgends constatirt.

c) Anomalien der Albuminate. Die Albuminate bilden neben den Blutkörperchen den wichtigsten Blutbestandtheil, für den das Wasser als Lösungs- und Circulationsmittel dient. Es ist der chemische Hauptbestandtheil des Blutes selbst, der Mutterstoff all' der Eiweisskörper, die die Grundlage der Gewebe des Körpers bilden, seine Metamorphose und Zersetzung ist die wichtigste chemische Arbeit des Organismus.

Hyperalbuminose, Eiweisszunahme im Blute muss relativ natürlich bei allen Wasserverlusten eintreten. Eine absolute Eiweisszunahme als alleinige Krankheitsursache ist bisher nirgends mit Sicherheit nachgewiesen, auch nicht bei der sogenannten Vollblütigkeit, auch nicht bei Gicht.

Hypalbuminose, dauernder Abfall des Eiweissgehaltes des Blutplasma von 8 auf 5 und 4% wird zur Ursache der Hydrämie, die als *Oligaemia serosa* bereits geschildert ist.

Von den Modificationen der Albuminate hat das Fibrin wegen der Augenfälligkeit der Blutgerinnung von je die Aufmerksamkeit in Anspruch genommen. Das Blut wird in den Gefässen durch das intacte Endothel der normalen Gefässwand flüssig erhalten, aus den Adern gelassen, gerinnt es rasch in 4—10 Minuten. Durch Zusatz von gesättigter Natriumsulphatlösung, Magnesiumsulphat, Chlornatrium lässt sich die Gerinnung hintanhalten. Das Fibrin, zu dessen Entstehung das Zusammenwirken der verschiedenen Fibringeneratoren gehört, bildet sich nur in Flüssigkeiten, welche Fibrinogen enthalten, dasselbe bedarf aber dazu noch der Einwirkung eines oder mehrerer chemischer Körper (fibrinoplastischer Substanz und Fibrinferment), welche von den farblosen Blutkörperchen geliefert werden (ALEX. SCHMIDT). Das menschliche Blut liefert gewöhnlich 0·1 bis 0·4 trockenes Fibrin, das Pferdeblut 0·5%. Bei acutem Rheumatismus und Erysipel hat man Vermehrung des Faserstoffes (Hyperinose) auf über 1% erhalten, bei Pneumonie und anderen Entzündungen oft über 0·5. Die bei Hydrämie und Scorbut beobachtete scheint nur auf dem relativ grösseren Plasma und geringeren Blutkörperchengehalt zu beruhen. Ausbleiben der Blutgerinnung hat man beobachtet bei Erstickungstod, bei Schwefel- und Kohlenwasserstoffvergiftungen, bei Vergiftungen durch Cloakengas, Alkohol und Blausäure, sowie bei den verschiedensten Infectionskrankheiten. Wodurch bei letzteren die Blutgerinnung verhindert wird, ob durch die Einwirkung von Giften, ist unsicher. Eine dauernde Verminderung des Faserstoffes (Hypinose) ist bei keiner Krankheit mit Sicherheit constatirt, und aus breiigem Blutkuchen mit später oder unvollkommener Gerinnung nicht zu erschliessen, ebensowenig eine gesteigerte Gerinnbarkeit desselben (Inopexie).

Die sogenannte Entzündungshaut (Speckhaut, *Crusta inflammatoria*) ist abhängig von späterer Gerinnung des Faserstoffes und von schnellerer Senkung der Blutkörperchen. Es ist die oberste weissgelbliche, nur aus Fibrin, oder Blutkörperchen bestehende Schicht des Blutkuchens, welche diese Haut bildet; sie ist für Entzündungsblut durchaus nicht charakteristisch, als diagnostisches Merkmal völlig entbehrlich.

d) Anomalien der Fette und Kohlenhydrate. Der Fettgehalt des Blutes, der von 2—3·3 auf 1000 Theile schwankt, wird nach Fettnahrung vorübergehend so reichlich, dass das Blutserum trübe wie verdünnte Milch aussieht, z. B. bei saugenden Kätzchen. Bei gemästeten jungen Gänsen ist dies andauernd der Fall. Aus dem getrockneten Blute eines corpulenten Menschen konnten 7·3 Fett extrahirt werden. Bei Leberkrankheiten, chronischem Alkoholismus wurde eine Vermehrung des Fettes und Cholestearins beobachtet (Lipämie).

Ganz abzutrennen hiervon ist die sogenannte embolische Lipämie, d. h. das Eindringen flüssigen Fettes in's Blut nach Verletzung des Knochenmarkes.

Der Zuckergehalt des Blutes, in der Norm 0·053%, steigt nach Blutverlusten auf 0·3, im Diabetes auf 0·5 bis 0·9.

Bei Diabetes ist dieser erhöhte Zuckergehalt des Blutes (Melitämie) nur ein geringfügiges Zeichen des gestörten Gesammtstoffwechsels überhaupt und der vermehrten Zuckerproduction insbesondere. Die absolute Harnmenge des Erwachsenen kann sich dabei von gegen 1800 Grm. in der Norm auf 6 bis 12, ja 20 und 50 Pfd. in 24 Stunden steigern, und der Zuckergehalt, der im normalen Urin gar nicht oder nur in Spuren nachweisbar ist, kann 3 bis 5, ja bis 10% dieser Urinmenge betragen, d. h. also es können 2 bis 300 Grm., aber auch 1, 2, ja selbst 3 Pfd. Zucker täglich mit dem Urin abgeben. Da auch die meisten anderen Excrete, der Schweiss, sogar die trocknen Fäces Zucker enthalten, so ist der Zuckergehalt des Blutes 0·5—0·9% nur ein schwaches Abbild der ganzen Zuckerproduction des Organismus. Es ist jedoch nur die rasche Ausscheidung des Zuckers aus dem Blute, welche die Geringfügigkeit seines Zuckergehaltes bedingt. Eine klare Erkenntniss des Diabetes ist bis jetzt noch nicht erreicht. Alle dabei in Betracht kommenden Verhältnisse sind noch controvers. Controvers ist das Verhältniss zwischen Glycogen und Zucker, unsicher, ob in der Leber allein oder auch in anderen Geweben Zuckerproduction stattfindet. Dass in der Leber selbst die allermannigfaltigsten Ursachen, alle, wie es scheint, welche erhöhten Blutreichthum der Leber zu erzeugen im Stande sind, Diabetes hervorbringen, ist gewiss. Jedwede Lähmung der Vasomotoren der Leber von der Piqûre des unteren Theiles der Rautengrube, dem Sitze ihres Centrums an, der Bahn des Rückenmarks und des Symphathicus entlang, bis zu den Bauchganglien, den Splanchnici bewirkt Diabetes. Weiter jede Blutstagnation in der Leber. In gleicher Weise eine Anzahl von Giften, Curare, Kohlenoxydgas, Morphium, Chloroform, Aether, Chloral, Amylnitrit, Schwefelkohlensoff u. A. Ferner weiss man aber nicht, ob und weshalb nun die weitere Verbrennung des Zuckers im Blute ausbleibt. Controvers ist endlich, inwieweit die in den verschiedensten Geweben zu constatirenden Ernährungsstörungen (Trübung der Linse, Abmagerung der verschiedensten Organe, Vulnerabilität aller Gewebe, Disposition zur Phthisis) der Anwesenheit von Zucker in den Geweben, oder der primären Stoffwechselstörung oder endlich der secundären Atrophie zuzuschreiben sein dürften. Von grösster Bedeutung ist jedenfalls, dass nicht blos die Zuckerausgabe, sondern auch die Stickstoffausgabe grösser als die Einnahme ist (im Harn täglich um 2·9 Grm. = 15·24 Grm. Harnstoff in einem Falle von GAETHGENS 1866), so dass die Diabetiker, trotz starker, ja colossaler Nahrungsaufnahme, eine gleich excessive Abmagerung wie Verhungernde erleiden. So ist denn die Kette der Vorgänge, die beim Diabetes sich entwickelt, trotz zahlreicher, wohlconstatirter Einzelthatsachen, noch immer unaufgeklärt. (Cf. Diabetes.)

e) Anomalien der Mineralsalze. Trotz ihrer geringen Menge im Blute (8 pro Mille, darunter die Hälfte Kochsalz) spielen die Mineralsalze für die Histogenese sowohl, wie für die Diffusionsvorgänge eine entscheidende Rolle. Sie geben nicht nur dem Körpergerüste seine Festigkeit, sondern keine Zelle in oder ausserhalb des Blutes kann sich ohne einen gewissen Antheil von Salzen bilden. Der Salzgehalt des Blutes ist nicht lediglich von der Grösse der Zufuhr abhängig, die Salze erhalten sich vielmehr mit grosser Zähigkeit auch bei geringer Zufuhr im Blute. Vom Kochsalz findet sich $^1/_2$% im normalen Blutserum, ob viel oder wenig Kochsalz mit der Nahrung eingeführt wird. Ueberschüsse gehen mit dem Harn ab, bei Mangel fällt der Kochsalzgehalt des Urins dauernd und der des Blutes erreicht bald wieder den früheren Betrag. Auch tritt alsdann Albuminurie ein. In fieberhaften Krankheiten, z. B. Lungenentzündung wird der Chlorgehalt des Harnes sehr vermindert, ja verschwindet oft ganz, während der Chlorgehalt des Blutes unverändert ist. Die Zufuhr der Alkalisalze zum Blute darf nicht unter eine gewisse Quantität heruntergehen, ohne erhebliche

Störungen hervorzurufen. Junge Hunde, denen die Kalisalze in der Nahrung entzogen werden, setzen ebenso wenig Fleisch an, wie die, denen kein Kochsalz dargeboten wird. Muskel- und Centralnervensystem leiden früh, schliesslich erbrechen Hunde wie Tauben alles Futter und gehen im äussersten Marasmus unter Krämpfen zu Grunde. Werden diese Versuche frühzeitig unterbrochen, so bilden sich die Lähmungen der hinteren Extremitäten und der Kaumuskeln erst nach wochenlanger Fütterung mit salzhaltiger Nahrung wieder zurück. — Fehlt es dem Futter der Thiere lediglich an Erdsalzen, sind alle übrigen nothwendigen Bestandtheile in ausreichender Menge vorhanden, so werden die Knochen dünn, weich und biegsam bei sehr hohen Graden von Kalkarmuth. Bei Rhachitis und Osteomalacie ist eine erhebliche Verminderung der Kalksalze in den Knochen bis zur Hälfte, ja einem Drittel der Norm nachgewiesen, deren Grund einer dem Bedürfniss beim Wachsthum hier, in der Schwangerschaft dort, nicht genügenden Zufuhr von Kalksalzen zugeschrieben wird. Die Kalkarmuth des Blutes hat ihrerseits ihren Grund in kalkarmer Nahrung oder in mangelhafter Resorption der Kalksalze in Folge von Verdauungsstörungen.

f) Anomalien des Wassergehaltes. Ueber absolute Zunahme des Wassergehaltes des Blutes cf. *Plethora serosa.* — Ueber relative Zunahme des Wassergehaltes dess. cf. *Oligaemia serosa.* — Ueber absolute Abnahme des Wassergehaltes dess. cf. *Oligaemia sicca.*

g) Ansammlung von Se- und Excretionsstoffen im Blut. Es ist beobachtet die Ansammlung der Harnbestandtheile, der Harnsäure und der Gallenbestandtheile im Blute, dieselben bringen nach Massgabe ihrer chemischen Einwirkung ganz verschiedene Erscheinungen hervor.

Urämie nennt man die Ansammlung der Urinstoffe im Blute. Während der Harnstoff im gesunden Blute 0·01—0·08 beträgt, steigt der Harnstoffgehalt des Blutes nach Unterbindung der Ureteren oder Exstirpation der Nieren von Stunde zu Stunde; das Maximum ist noch nicht eruirt, etwa 0·1—0·3%, ist auch davon abhängig, ob eine grössere oder geringere Menge durch den Darmcanal ausgeschieden wird. Gleichzeitig steigert sich die Menge der Extractivstoffe, nicht selten findet sich auch Ammoniak, vielleicht durch Fermentwirkung im Darmcanal aus dem Harnstoff gebildet und dann resorbirt. Urämie tritt bei völlig behinderter Harnsecretion nicht nur, sondern auch schon bei wesentlich beschränkter ein, unter andauerndem Abfall des Harnstoffgehaltes des Urins von 30 Grm. auf 7—10 Grm. in 24 Stunden (acuter und chronischer *M. Brightii*). Die Krankheit charakterisirt sich durch schwere Gehirnsymptome (Apathie, Schläfrigkeit, Bewusstlosigkeit, tetanische, häufiger epileptische Krämpfe) und endigt tödtlich. Der innere Zusammenhang ist noch immer unklar. Der Harnstoff selbst entwickelt nicht solche giftige Eigenschaften, seine Umwandlung in kohlensaures Ammoniak ist inconstant und setzt andere Erscheinungen, man weiss daher immer noch nicht, welche Retentionsstoffe die Schuld an der urämischen Erkrankung tragen.

Harnsäuredyscrasie ist bei Arthritis (Gicht) zu constatiren, da Garrod bei ihr 0·004 bis 0·175% Harnsäure im Blute fand, von der in der Norm beim Menschen nur Spuren aufzufinden sind. Erheblich weniger fand man bei *M. Brightii,* 0·0012 bis höchstens 0·0056 trotz theilweiser Urinretention und bei acutem Gelenksrheumatismus nur Spuren. Es ist unklar, weshalb bei Gicht nicht die Weiterbildung der Harnsäure zu Harnstoff erfolgt, auch unklar, weshalb die überschüssige Harnsäure nicht durch den Urin ausgeschieden wird. Sicher ist nur, dass in der Gicht das saure harnsaure Natron schubweise unter heftigen Entzündungen in gewissen Gelenken deponirt wird, in denen es alsdann mit Kalksalzen zusammen die *Tophi arthritici* bildet.

Cholämie, Uebertritt von Galle in das Blut, verbunden mit Icterus (Gelbsucht) tritt ein, wenn die normal gebildete Galle an ihrem Abfluss aus der Leber verhindert ist. Die Folgen der Abwesenheit der Galle im Darm machen sich in schwächerer Fettresorption und in fauliger Zersetzung der grauen thonartigen Fäces

geltend. Die Folgen des Uebertrittes der Galle in's Blut zeigen sich in der Verfärbung aller Gewebe durch den Gallenfarbstoff, eine Verfärbung, von der allein Knorpel, Nervensystem, Speichel, Thränen und Schleim ausgenommen sind, und in der Ueberschwemmung des Blutes mit Gallensäuren. Diese letzteren bewirken Auflösung der rothen Blutkörperchen, Verlangsamung der Pulsschläge auf 40, Ermattung der quergestreiften Musculatur, endlich in den schwersten Fällen Apathie, Stupor, Coma, Convulsionen. Der Gallenfarbstoff, anfangs diffus in den Geweben verbreitet, bildet später gelbe und braune Körner, die grösstentheils von den Wanderzellen aufgenommen und durch sie aus dem Gewebe entfernt werden. Es ist zweifelhaft, ob nicht die Galle immer, sobald ihr Abfluss stockt, zunächst in die Lymphbahnen der Leber und von da in den *Ductus thoracicus* übertritt und ihr Abfluss stockt bereits schon, wenn nur der Druck in den Pfortadercapillaren sehr gering wird (Resorptions-Icterus). Ob ausser den beiden genannten Formen des hepatogenen Icterus (Stauungs- und Resorptions-Icterus) noch ein hämatogener Icterus durch directe Umwandlung des Blutfarbstoffs in Bilirubin im Blute selbst, nicht in der Leber, bei Gelbfieber, Schlangenbiss, Pyämie, acuter gelber Leberatrophie, auch nach heftigen Gemüthsbewegungen und manchen Intoxicationen zu statuiren ist, ist eine noch viel umstrittene Frage. (Näheres bei Gelbsucht.) — Die Retentionsstoffe wirken also wie Gifte auf einzelne Bestandtheile des Blutes und der Gewebe, theilweise schon bei ganz geringen Mengen.

Literatur: Handb. d. allg. Path. von Wagner, pag. 704; Cohnheim, pag. 334; Samuel, pag. 217; v. Recklinghausen, 1883, pag. 176. — Die spec. Path. v. Ziemssen. XIII. 2 (Immermann, Allgem. Ernährungsstörungen). Handb. d. physiol. Chemie von Gorup-Besanez, Hoppe-Seyler, pag. 365.

Samuel.

Blutegel, Hirudines. Die unter diesem Namen bekannten, bereits im Alterthum als Blutentziehungsmittel benützten Würmer gehören der Gattung Sanguisuga Savigny (Ordg. der Hirudinea oder Discophora) an und sind bei uns als officinelle Arten derselben allgemein *Sanguisuga medicinalis* und *S. officinalis* eingeführt.

Sanguisuga medicinalis Sav. (*Hirudo medicinalis L.*), der sogenannte deutsche Blutegel, ist am Rücken olivengrün, mit 6 rostrothen, meist schwarz punktirten bindenähnlichen Längsstreifen, an der Bauchfläche grünlich-gelb mit schwarzen wolkigen Flecken, die auf beiden Seiten einwärts von dem gelben Rande zu einem Streifen zusammenfliessen; die Körperglieder sind körnig-rauh. Er findet sich fast in ganz Europa, vorzüglich aber im nördlichen Theile; in vielen Gegenden ist er bereits ausgestorben.

Sanguisuga officinalis Sav. (*Hirudo officinalis L.*), der sogenannte ungarische Blutegel, ist am Rücken grünlich oder schwärzlich-grün mit 6 rostrothen, bindenähnlichen Längsstreifen, am Bauche olivengrün, ungefleckt, mit zwei aus sehr genäherten schwarzen Punkten gebildeten Seitenstreifen; die Körperglieder sind glatt. Er kommt vorzüglich im südlichen Europa (Ungarn, Slavonien, Süd-Russland etc.) vor.

Beide Arten zeigen übrigens in Bezug auf Körperfärbung zahlreiche Abweichungen und sind vielleicht nur Varietäten einer Art.

Eine in neuerer Zeit häufiger aus Nord-Afrika (über Triest und Marseille) eingeführte, besonders in Frankreich und England verwendete Blutegelart, *Sanguisuga interrupta Moq. Tand.* (*Sangsue dragon*) zeichnet sich durch ziemlich lebhaft grüne Rückenfärbung mit 6 unterbrochenen gelben oder orangen, schwarzpunktirten Längsstreifen und gelben, grünlichen oder grau-röthlichen, wenig oder breit schwarzgefleckten Bauch aus.

Der zum Blutsaugen auf der Haut nicht geeignete, in ganz Europa vorkommende Rossegel, *Haemopis Sanguisorba* Sav., ist oben schwärzlichgrün, unten gelbgrün, an den Seiten und häufig auch auf dem Rücken gefleckt.

Der Körper der Blutegel ist gestreckt, nach beiden Enden mehr weniger verschmälert (stärker und allmäliger nach vorn), 8—18 Ctm. lang, auf dem Rücken gewölbt, an der Bauchseite abgeflacht, weich und schlüpfrig und besteht aus 90—100 Ringen. Der vom übrigen Körper durch keine Einschnürung gesonderte Kopf nimmt die vordersten 9—10 Ringe ein und trägt auf seiner Rückenfläche 10 kleine hufeisenförmig gruppirte Augen. Der vorderste Kopfring

(Oberlippe) ist unten nicht geschlossen, fast halbmondförmig und kann sich ausstrecken oder einziehen und den Mund verschliessen. Dieser liegt hinter der Oberlippe, ist dreistrahlig und führt in die 3eckige Mundhöhle, worin 3 grosse, von Scheiden umgebene, weisse, halbkreisförmige Kiefer liegen, deren Rand mit circa 60 sehr feinen Zähnchen besetzt ist. Der Kopf kann sich durch eine eigenthümliche Zusammenziehung und Ausweitung der Ringe in eine Saugscheibe verwandeln, die gleich dem am hintern Körperende befindlichen Saugnapfe zum Anheften und in Verbindung mit diesem zum spannerartigen Fortschreiten dient, indem abwechselnd Kopf und Fuss als Haftorgan gebraucht wird. Der Verdauungscanal, in seiner als Magen bezeichneten Abtheilung mit seitlichen paarigen, sackförmigen Erweiterungen versehen, von denen die letzten besonders verlängert sind, mündet auf der Rückenseite über dem Saugnapfe. Die Blutegel sind Zwitter; die Geschlechtsöffnungen liegen an der Bauchseite in der Mittellinie, und zwar die männliche zwischen dem 24. und 25., die weibliche zwischen dem 29. und 30. Leibesringe.

Sie leben in ruhigen, stehenden oder langsam fliessenden, namentlich dicht bewachsenen Gewässern mit schlammigem oder moorigem Grunde und werden bis 10 Jahre und darüber alt.

In manchen Ländern, z. B. in Frankreich, wo noch gegenwärtig viel Blutegel gebraucht werden, in Deutschland u. a. werden sie besonders gezogen (in Teichen, Colonien). Sonst bezieht man sie durch den Handel. Ihre Versendung geschieht am besten in feucht erhaltenen leinenen Beuteln, zwischen feuchtem Moos oder gut ausgewaschenem Torf. Zur Aufbewahrung eignet sich am vortheilhaftesten ein weitmündiges Zuckerglas, das mit Flusswasser entsprechend gefüllt und mit Leinwand oder Flanell überbunden ist. Man halte nicht eine zu grosse Anzahl in einem Gefässe und hüte sich, eine eben erhaltene Sendung mit dem Vorrathe zu mengen. Die neuen Ankömmlinge müssen zuerst durch vorsichtiges Abwischen mit Leinen und darauffolgendes Abwässern von dem Schlamme, womit sie sich während des Transportes bedeckt haben, gereinigt, matt und krank aussehende aber isolirt oder ganz beseitigt werden. Das Aufbewahrungsgefäss stelle man an einem ruhigen, vor grellem Sonnenschein und vor stärkeren Ausdünstungen, Gasen etc. geschützten Orte auf und sorge dafür, dass das darin befindliche Wasser so oft erneuert werde, als es unrein oder trübe gefunden wird (im Sommer alle 3—4, sonst alle 8 Tage). Das frisch aufzugiessende Wasser soll die Temperatur des abgegossenen haben und möglichst aus derselben Bezugsquelle stammen. Das Gefäss selbst muss öfters gereinigt werden, am besten durch Scheuern mit Sand und sorgfältiges Ausspülen mit Wasser. Die Blutegel häuten sich von Zeit zu Zeit, wobei sich die Oberhaut entweder im Ganzen ablöst und nach einem Ende zusammenschiebt oder aber in einzelnen Stücken, die man dann als zarte, weisse, ringförmige Häutchen im Wasser schwimmend antrifft. Während dieser Zeit, die oft 14 Tage dauert, sind sie weniger munter, liegen meist ruhig am Boden des Gefässes und gehen nicht selten zu Grunde.

Neuestens (Pharmac. Zeit. 1884) wird empfohlen, die in Moos versandten Blutegel sammt diesem in das Aufbewahrungsgefäss zu geben und soviel Wasser zuzusetzen, dass das Moos schwimmt. Dabei werden die Thiere nicht tagtäglich gestört, erhalten sich gut, man brauche das Wasser nur alle 14 Tage zu erneuern und die Wandungen des Gefässes bleiben blank.

Besondere Nahrungsmittel brauchen die aufbewahrten Blutegel nicht, da sie, einmal vollgesogen, monatelang ohne Nahrung leben können.

Bei der Anwendung der Blutegel muss vor Allem darauf gesehen werden, dass sie durchaus frisch und gesund seien, beim Anfassen sich eiförmig zusammenziehen, im Wasser lebhaft herumschwimmen und nicht etwa schon gebraucht worden seien.

Beim Saugen treibt der Blutegel einen Theil der Mundhöhle nach aussen an die betreffende Ansatzstelle, wodurch eine kreisrunde, innig anhaftende Scheibe entsteht, die von den stark gegen dieselbe contrahirten Kopfringen umsäumt ist. Gegen das so fixirte Kopfende schiebt er nun auch die benachbarten Leibesringe, hebt dann den Körper hinter seinem Vorderende in die Höhe, schiebt die Kiefer durch die schon während der Anheftung erweiterten Spalten der Mundhöhle hervor und durchschneidet, indem er jene nach Art der Kreissägen wirken lässt, allmälig die Haut. Es entsteht so unter leichtem stechenden Schmerz die bekannte dreischenkelige Wunde. Das aus ihr tretende Blut gelangt in den Oesophagus und

von da stossweise durch die Zusammenziehung der Muskeln allmälig der Reihe nach in die verschiedenen Abschnitte des Magens. In dem Masse, als sich der Blutegel vollsaugt, nimmt er eine walzenrunde Form an und fällt schliesslich ab.

Die Verdauung des genossenen Blutes dauert in der Regel 5—9, bisweilen 12—18 Monate; doch sind die Thiere nach 2—4 Monaten im Stande wieder zu saugen. Durch schonendes Ausstreichen des Blutes von hinten nach vorne unmittelbar nach der Anwendung, Auswaschen und Einsetzen in frisches Wasser kann ihre Saugfähigkeit rascher wieder hergestellt werden.

Ferner kommt bei der Anwendung der Blutegel ihre Grösse, respective ihr Alter in Betracht, da davon ganz besonders die Grösse des Blutverlustes abhängt. Gewöhnlich pflegt man drei Blutegel-Grössen zu unterscheiden: kleine Blutegel von 0·5—1·0 Grm., mittlere von 1—2 Grm. und grosse von 2—3 Grm. Gewicht. Die Menge des Blutes, welche ein Blutegel aufzunehmen pflegt, schätzt man auf das Doppelte seines Gewichts, doch kann sie auch das 5—6fache betragen. Im Allgemeinen sind nur 3—5 Jahre alte zu verwenden. Zu junge kleine Egel schlagen eine zu unbedeutende Wunde und lassen wenig Blut, so dass die Nachblutung geringfügig ist, zu grosse saugen meist zu wenig, indem sie bald abfallen; als die besten Sauger betrachtet man die mittelgrossen. Ueberhaupt ist die Grösse des Blutverlustes und namentlich die durch die Nachblutung entleerte Menge des Blutes von zahlreichen anderen, zum Theil nicht voraus zu bestimmenden Umständen abhängig.

Die vollgesogenen Blutegel fallen von selbst ab; nöthigenfalls lässt sich das Abfallen durch Bestreichen mit Salzwasser oder Essig beschleunigen. Dass man saugende Blutegel nicht abreissen darf, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, ebensowenig wie, dass bei der Application der Blutegel die grösste Reinlichkeit in jeder Beziehung von grösster Wichtigkeit ist.

Vogl.

Bluterkrankheit, s. Hämophilie.

Blutfleckenkrankheit *(Morbus maculosus Werlhofii, Purpura haemorrhagica).* Die Krankheit ist zuerst von WERLHOF beschrieben worden. Wir verstehen unter dieser Bezeichnung eine durchaus eigenartige, wahrscheinlich durch eine specifische Infection bedingte, transitorische hämorrhagische Diathese, welche gegenüber anderen, mit Hämorrhagien einhergehenden Affectionen — Scorbut, Hämophilie und der zuweilen im Verlaufe erschöpfender, acuter wie chronischer Erkrankungen entstehenden hämorrhagischen Diathese — namentlich durch die Spontaneität ihres Auftretens und ihr sporadisches Vorkommen gekennzeichnet ist.

Die Hauptmerkmale der Krankheit sind: Hämorrhagien in das Gewebe der Haut und der Schleimhäute, sowie Blutungen von der freien Fläche der letzteren. Sehr leicht treten Recidive ein.

Häufig ohne irgend welche Vorboten, in anderen Fällen nach einem kurzen, selten bis zu einer Woche dauernden Prodromalstadium, welches nur unbestimmte Zeichen (Abgeschlagenheit, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, in einzelnen Fällen leichtes Fieber) darbietet, erscheint in den ausgeprägten Fällen ein massenhaftes petechiales Exanthem, welches den grössten Theil der Körperoberfläche einnimmt; es steht am dichtesten auf der Haut der unteren Extremitäten, während das Gesicht gewöhnlich in minderem Masse ergriffen, in manchen Fällen gänzlich verschont wird. (Dies ist ein specifischer Unterschied von der *Variola acutissima,* wobei in der Regel das Gesicht zuerst betroffen wird.)

Die einzelnen Efflorescenzen haben in Grösse, Gestalt und Farbe eine grosse Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Petechien, wie sie bei *Purpura simplex* vorkommen; es sind meist rundliche, seltener eckige, stecknadelkopf- bis linsen-, zuweilen sogar bohnengrosse Flecke von dunkelblaurother Färbung. Diese verändert sich auf Fingerdruck nicht, geht aber allmälig, der Umwandlung des Blutfarbstoffes entsprechend, in's Braunrothe, Grüne oder Gelbe über. Vereinzelt finden sich ausserdem auch ausgedehntere Hämorrhagien (Ecchymosen und Vibices). Treten,

was häufig der Fall ist, im Verlaufe der Krankheit wiederholte Nachschübe der cutanen Hämorrhagien auf, so kann in Folge der verschiedenen Farbennuancirungen die Haut der Kranken ein eigenthümlich buntscheckiges Aussehen gewinnen.

Zu diesen Symptomen auf der Haut gesellen sich gewöhnlich, früher oder später, mitunter schon im Beginne der Krankheit und als erstes Zeichen derselben, Blutungen in das Gewebe und auf die freie Fläche der verschiedensten Schleimhäute. Die blutigen Infiltrationen des Schleimhautgewebes sind in der Mundhöhle der Beobachtung am zugänglichsten; hier erscheinen sie als mehr oder weniger zahlreiche Ecchymosen.

Die Hämorrhagien auf die freien Flächen können höchst abundant werden. Sie bewirken (in abnehmender Häufigkeit) Epistaxis, Hämatemesis und Meläna, Hämaturie, Metrorrhagien und Hämoptoe (annähernd ähnlich wie bei der foudroyanten Variola). Nur ausnahmsweise treten dazu noch in schwersten Fällen Blutergüsse in die serösen Cavitäten: der Pleura, des Pericardium und Peritoneum, in die Meningen und sogar in die Substanz des Gehirns. Das subcutane Zellgewebe und die Muskeln werden fast immer verschont.

Febrile Erscheinungen leichteren Grades, welche in einem Theile der Fälle, unabhängig von der Schwere derselben, die Krankheit begleiten, mitunter einleiten, mindestens ebenso häufig aber während des ganzen Verlaufes fehlen, sind nicht besonders charakteristisch; doch unterscheiden einige Autoren nach diesem Symptom eine *Purpura febrilis* und eine *Purpura nonfebrilis*.

Wenn die Krankheit vorher kräftige Personen befällt, ohne Fieber verläuft, die Blutungen aus den Schleimhäuten nicht zu profus werden und nicht zu häufig wiederkehren, so ist das Allgemeinbefinden der Kranken oft während der ganzen Dauer des Processes gänzlich ungetrübt. Dagegen führen öfter wiederholte und namentlich sehr massenhafte Blutergüsse sowie öftere Recidive, besonders wenn sie Individuen betreffen, die schon vorher mehr oder weniger herabgekommen waren, zu den höchsten Graden der Anämie und Schwäche, zu hydropischen Schwellungen und schwerem Collaps, wobei selbst der tödtliche Ausgang zuweilen eintritt. In den bei Weitem meisten Fällen indess endet die Krankheit nach 2—4 Wochen, mitunter noch früher, in Genesung, und selbst die hochgradigsten Collapserscheinungen werden oft genug, ebenso wie wir es beim Abdominaltyphus sehr häufig beobachten können, glücklich überwunden. Diese Fälle, welche das dankbarste Gebiet der ärztlichen Thätigkeit bilden, bieten ausserdem in beiden Krankheitsformen ein hohes wissenschaftliches Interesse, und zwar besonders auch deshalb, weil sie zeigen, dass wir im Stande sind, den nahezu aufgehobenen Stoffumsatz in den nervösen Organen, in den centralen sowohl wie in gewissen Abschnitten der peripherischen, lediglich durch andauernd angewandte Erregungsmittel wieder herzustellen und in Abhängigkeit davon die lebenswichtigen Organe in Function zu erhalten. Offenbar deutet diese Beobachtung darauf hin, dass die Nerven sich durch einen beschleunigten Stoffwechsel — anscheinend vermöge einer raschen Elimination — sich von dem sie lähmenden Gifte zu befreien im Stande sind.

Die Convalescenz dehnt sich in der Regel vermöge einer mehr oder weniger starken Anämie wochenlang aus.

Als abweichend von dem gewöhnlichen Verlaufe wird zuweilen neben den cutanen Hämorrhagien eine Urticaria-Eruption beobachtet (*Purpura urticans*) und zwar vorzugsweise in solchen Fällen, welche mit stärkeren Störungen der Digestion einhergehen. In einzelnen Fällen compliciren intensivere Erscheinungen von Seiten des Gastro Intestinaltractus (galliges Erbrechen, heftige Kopfschmerzen und profuse, hartnäckige Diarrhoen) das Krankheitsbild. Wahrscheinlich liegt diesen Symptomen eine blutige Infiltration theils der Serosa, theils der Mucosa des Magens, respective Darms, mitunter selbst eine Verschwärung der Darmschleimhaut zu Grunde, wie sie von O. WEBER, E. WAGNER u. A. gefunden

wurde. Von ZIMMERMANN ist übrigens auch ein Fall von perforativer Peritonitis mitgetheilt.

Nach einigen Impfversuchen gewinnt es den Anschein, dass die Blutdissolution bei *Morbus Werlhofii* Folge einer specifischen Infection ist.

Versuche hierüber sind von Petrone angestellt. Blut von zwei an Werlhof'scher Krankheit leidenden Individuen — ein Kranker starb — wurde Kaninchen subcutan injicirt. Eines der Versuchsthiere starb am 3. Tage, die anderen wurden am 4. oder 5. Tage getödtet. Bei der Section fand man Hämorrhagien der Dura an der Basis cerebri, ferner Hämorrhagien der Pleura, des Peritoneum, in Lunge, Leber, Nieren, Milz, Körpermusculatur und im subcutanen Bindegewebe, besonders der Ohren und des Rückens.

Die Erkrankung liess sich durch Weiterimpfung von Kaninchen auf Kaninchen übertragen.

Bei den beobachteten Kranken wurden neben einer Vermehrung der weissen Blutkörperchen kleine ovale Mikrococcen und Bacillen, einzeln und in Gruppen vereinigt gefunden, die ebenfalls im Blut der inficirten Thiere nachweisbar waren.

Gegen die Annahme einer besonderen Specificität dieser Coccen spricht übrigens die Beobachtung, dass ähnliche Hämorrhagien nach der Uebertragung von Blut von einem an *Purpura simplex* Leidenden auf Kaninchen gefunden wurden.

Leichenbefund: Ausser hochgradigster Blässe aller Theile und den schon im Leben beobachteten Efflorescenzen kommen zahlreiche Ecchymosen und Erosionen auf der Schleimhaut des Magens und Darms, des Nierenbeckens, der Ureteren und Blase, des Genitalapparates und der Bronchien zur Beobachtung. Vielfach ist die Oberfläche der Schleimhäute mit flüssigem oder locker geronnenem Blute bedeckt. Nur in vereinzelten Fällen finden sich Extravasate in den serösen Höhlen des Pericardium, der Pleuren und des Peritoneum; stets fehlen dabei entzündliche Veränderungen und fibrinöse Auflagerungen, wie sie dem Scorbut zukommen. Viel häufiger sind dagegen die serösen Häute selbst von hämorrhagischen Infiltraten durchsetzt.

Specifische Veränderungen der Blutbeschaffenheit, der Capillaren und kleinsten Gefässe sind bisher nicht constatirt. Nur mitunter wurde eine reichliche Vermehrung der weissen Blutkörperchen (Leucocytose) beobachtet, wohl lediglich als Folge der starken Blutverluste und der consecutiven Anämie. — Die Milz ist zuweilen geschwollen.

Diagnose. Die Unterscheidung der Krankheit von anderen, gleichfalls den hämorrhagischen Charakter tragenden Affectionen, unterliegt in den ausgesprochenen Fällen keinen Schwierigkeiten. Doch ist nicht in Abrede zu stellen, dass von der *Purpura simplex,* jener meist nach äusseren oder inneren Irritamenten entstehenden, ohne innere Blutungen verlaufenden Hautaffectionen allmälige Uebergänge zur ausgeprägten *Purpura haemorrhagica* stattfinden, und die beiden Krankheitsbegriffe nicht genau von einander abzugrenzen sind. IMMERMANN sieht sich deshalb veranlasst, die *Purpura simplex* gleichfalls unter den Krankheitsbegriff des *Morbus maculosus Werlhofii* zu subsumiren und sie als die rudimentär entwickelte Form desselben anzusehen. (Derselbe betrachtet übrigens auch die *Purpura rheumatica,* die SCHÖNLEIN'sche *Peliosis rheumatica,* diejenige Purpuraform, welche sich bei fehlenden Schleimhautblutungen mit Gelenksaffectionen, namentlich des Kniegelenks, verbindet, nur als eine Varietät des *Morbus maculosus Werlhofii,* weil auch in den exquisiten Fällen mitunter Gelenkschmerzen beobachtet werden.)

Vor Verwechslung mit der hämorrhagischen Form mancher acuten Infectionskrankheiten, besonders des *Typhus exanthematicus,* der *Variola acutissima haemorrhagica* (Variola vierten Grades), und der *Scarlatina haemorrhagica* schützt wohl die Abwesenheit der stärkeren Temperaturerhöhung, welche diesen Affectionen zukommt, und der übrigen ihnen eigenthümlichen Symptome.

In vereinzelten Fällen hat man angenommen, dass der *Morbus maculosus Werlhofii* sich neben der Variola entwickelt, und zwar lediglich deshalb, weil sich neben den Variolapusteln noch „blutige“ Flecken auf der Haut zeigten, welche keine Umwandlung in Pocken erfuhren. Dergleichen Formen sind indess bei der acutesten Variola so häufig, dass sie geradezu zum Krankheitsbilde gehören.

Die Unterscheidung von den chronischen, mit Blutdissolution einhergehenden und gleichfalls zu profusen Blutungen führenden Krankheiten, namentlich der Leukämie, der essentiellen Anämie etc., dürfte keine Schwierigkeiten machen; bei diesen Affectionen dauern schwere Krankheitserscheinungen stets eine längere Zeit an, bevor die hämorrhagischen Symptome eintreten.

Von der Hämophilie unterscheidet sich der *Morbus maculosus Werlhofii* namentlich durch den Mangel des hereditären Moments und das Fehlen schon in früheren Lebensperioden beobachteter Aeusserungen der hämorrhagischen Diathese.

Die meiste Aehnlichkeit bietet die WERLHOF'sche Krankheit mit dem Scorbut, von Manchen wird sie sogar als acute Form desselben aufgefasst. Jedoch fehlt beim *Morbus maculosus* stets die für den Scorbut charakteristische und gewöhnlich schon als Primärerscheinung eintretende hämorrhagische Entzündung und Geschwürsbildung des Zahnfleisches. Auch ist zu beachten, dass der Scorbut ein mehr chronisches Siechthum darstellt, von welchem nur cachectische, unter bestimmten Schädlichkeiten (Mangel an frischer Luft und frischen Gemüsen etc.) lebende Individuen ergriffen werden, während die Blutfleckenkrankheit eben dadurch charakterisirt ist, dass sie plötzlich Individuen befällt, die bis dahin völlig gesund waren, und ohne dass sie bestimmten, nachtheiligen Einflüssen ausgesetzt gewesen wären.

Ueberhaupt ist von prädisponirenden Momenten zur Entstehung des *Morbus maculosus* wenig bekannt; das einzige Sichere ist, dass die Krankheit relativ häufig im Reconvalescenzstadium schwerer Krankheiten, namentlich des Abdominaltyphus, auftritt, und zwar zu einer Zeit, wo der Appetit bereits gut entwickelt ist, und die Kranken bis auf eine gewisse zurückgebliebene Schwäche als völlig genesen zu betrachten sind.

Obwohl die Krankheit bei beiden Geschlechtern und in allen Lebensperioden beobachtet wird, stellt doch im Allgemeinen das weibliche Geschlecht und das jugendliche Alter, von 15—20 Jahren, das Hauptcontingent.

Was die Behandlung anbelangt, so ist vor allem auf strenge Bettruhe, bis zum Verschwinden der letzten Symptome, zu halten; vorzeitiges Aufstehen, ebenso wie leichte traumatische Verletzungen (durch Stoss, Druck etc.) haben oftmals den Wiederausbruch der schon erloschen geglaubten Krankheit zur Folge. Ferner ist alles zu vermeiden, was einer lebhafteren Erregung der Herzthätigkeit Vorschub leistet. Das Zimmer sei daher kühl, die Bedeckung leicht, die Diät zwar nahrhaft, aber leicht verdaulich und kühl. Am besten passen Milch, Wasser und Limonade, in Eis gekühlt, jedoch nur in kleineren Quantitäten. Heisse Getränke sind gänzlich zu verbieten, ebenso Spirituosen, wo sie nicht von der augenblicklichen Indicatio symptomatica erfordert werden.

Von Wichtigkeit ist auch die Sorge für eine geregelte Defäcation, weil die bei Constipation entstehenden Fluxionen leicht zu neuer Rhexis der Gefässe führen können. Zu diesem Zweck dürfen aber nur Clysmata oder milde Abführmittel *(Ol. Ricini, Rheum)* in Anwendung kommen.

Therapeutische Massnahmen vermögen den Process nur wenig zu alteriren. Die von WERLHOF als Specificum empfohlene Schwefelsäure hat sich als solches nicht bewährt, verdient jedoch immer noch einiges Vertrauen. Von noch geringerer Wirkung sind die Pflanzensäuren (das *Acid. tartar., citric.* etc.). Die relativ besten Erfolge werden bei der innerlichen Anwendung des Ergotins, des *Liq. Ferri sesquichlor.* (tropfenweise dem Trinkwasser zugesetzt) und des *Plumb. acetic.* (zu 0·03 mehrmals täglich) nachgerühmt. Von einigen wird auch das *Ol. Terebinthinae* empfohlen.

Ich habe in letzter Zeit in einem Falle mit grossem Erfolge von dem *Extr. hydrastis canadensis*, 20—30 Tropfen 2—3stündlich, Gebrauch gemacht.

Gegen die Epistaxis ist, falls dieselbe auf die Anwendung der Kälte und adstringirende Injectionen von *Liq. Ferri*, Tannin etc. nicht bald zum Stillstand kommt, die Tamponade der Nasenhöhle vorzunehmen. Bei Magen- und Darm-

blutungen ziehe man Eispillen, Alaunmolken, Eisblase auf den Unterleib, Opium, Clystiere von Eiswasser, gegen Hämaturie Tannin oder besser noch Gallussäure in grossen Dosen in Anwendung.

Bei Collapszuständen sind die Analeptica und Excitantien in ausgedehnter Weise anzuwenden. Man versäume dann nicht, möglichst frühzeitig und ausgiebig von den stärksten Reizmitteln (Wein, Cognac, Champagner, Campher, subcutane, oft wiederholte Injectionen von Aether und Ol. camphor.) Gebrauch zu machen. In mehreren Fällen griff man wegen rasch eingetretener Lebensgefahr zur Transfusion von Blut, freilich ohne Erfolg. Statt derselben wird es sich empfehlen, die neuerdings bei anderen Affectionen mehrfach mit Erfolg geübte arterielle Infusion einer Kochsalzlösung vorzunehmen.

Bei dem in späteren Krankheitsstadien hervortretenden Schwächezustande sind die Chinapräparate indicirt, und nach der Beendigung der eigentlichen Krankheit gegen die zurückbleibende Anämie die Eisenpräparate; doch darf man sich mit den letzteren durchaus nicht zu sehr beeilen, weil ihr vorzeitiger Gebrauch Recidive der Krankheit veranlassen kann.

Den Convalescenten ist noch eine längere Zeit Aufenthalt auf dem Lande oder noch besser an der See anzurathen.

Literatur: *Werlhofii opera om., ed. Wichmann*, Hannov. 1775. — Schönlein, Spec. Path. u. Therapie. III, 1841. — Barthez et Rilliet, *Traité des mal. d. en.* 1853. — Henoch, Berliner klin. Wochenschr. 1868 u. 1874. — Reder, Virchow's Handb. der spec. Path. u. Therapie. III, 1865. — Mollière, *Recherches clin. sur la nosogr. du purpura haemorrh.* Lyon 1874. — Scheby-Buch, D. Archiv f. klin. Med. XIV. — Bonreif, *Rec. d. mém. de méd. mil.* X, pag. 74. — Immermann, v. Ziemssen's Handb. III. — Petrone, *Rivista clin.* 1883, 7. Juli. — Pleszczynski, Gaz. lek., 1883, Nr. 38.

Z.

Blutgefässe, s. Gefässe.

Blutleere (künstliche). Den Blutverlust bei Operationen möglichst einzuschränken, die Blutung schnell und sicher zu beherrschen, war von jeher der Chirurgen erstes Ziel, während der Gedanke, den zu entfernenden Theil künstlich blutleer zu machen und so prophylactisch eine Blutersparniss zu erzielen, naturgemäss viel später auftaucht. In jener Zeit der grossen anatomischen Entdeckungen, in welche auch die Transfusion des Blutes das allgemeine Interesse erregte, ist zuerst von einer *Sectio incruenta* (Bilsii) die Rede, welche sich zwar zunächst auf die Eröffnung und Erforschung des todten Körpers bezog, welche indessen auch an Lebenden verwendbar sein sollte. Jedenfalls sind die geschichtlichen Untersuchungen über das Alter der künstlichen Blutleere bis jetzt noch nicht abgeschlossen. Fest steht einstweilen, dass Brünninghausen [1]) schon zu Anfang dieses Jahrhunderts die Blutsparungs-Methode bei Amputationen übte, dieselbe angelegentlichst empfahl, und dass spätere Chirurgen sich ihm anschlossen. Brünninghausen liess vor der Amputation „die Einwicklung mit einer Flanellbinde von dem äussersten Ende bis nahe an den Ort des Schnittes fest anlegen, damit jenes Blut, welches sich gewöhnlich und besonders nach der Anlegung des Tourniquets in der Vene übermässig anhäuft und bei den Haut- und Fleischschnitten rein verloren geht, den schwachen Kranken erhalten werde.“ Rust [2]) kommt wiederholt auf das Brünninghausen'sche Verfahren zurück und sagt unter Anderm: „Bei der Amputation varicöser Glieder und bei solchen blut- und substratarmen Individuen, wo der Verlust von einigen Unzen Blut mehr allerdings in Betracht kommt, ist Brünninghausen's Rath, das zu amputirende Glied, vor Anlegung der Aderpresse, mit einer Flanellbinde bis nahe an die Amputationsstelle hinauf zu umwickeln, um das sonst ausfliessende venöse Blut zu sparen, allerdings an seinem Orte.“ Im vierten Decennium dieses Jahrhunderts scheint dieser Gedanke nahezu in Vergessenheit gerathen zu sein, bis er endlich in den letzten 30 Jahren von verschiedenen Chirurgen wieder aufgenommen, mit mehr oder weniger Consequenz und Geschick durchgeführt und praktisch

verwerthet worden ist. Der Engländer CLOVER umwickelte 1852 das Glied mit einer gewöhnlichen Binde und legte dann das Tourniquet an. Der Italiener GRANDESSO SILVESTRI in Vicenza liess 1871 die Extremität erheben und nach Austritt des Blutes mit einem Gummischlauch umschnüren. Der Franzose GUYON [8]) suspendirte das Glied ebenfalls, liess die Hauptarterie mit dem Finger zusammendrücken und legte unterhalb der Schnittlinie eine Binde an. Die Digitalcompression ersetzte er auch durch einen Gummischlauch. Noch von anderen Seiten her (CHASSAIGNAC, RICHARD) war die Umschnürung mit einem elastischen Schlauche versucht worden und es kam nur darauf an, diese verschiedenen Bestrebungen zu einem vollendeten Ganzen zu vereinigen. Diese Aufgabe, den zu operirenden Theil blutleer zu machen und für eine gewisse Zeit blutleer zu erhalten, hat ESMARCH in glücklichster Weise gelöst. [3])

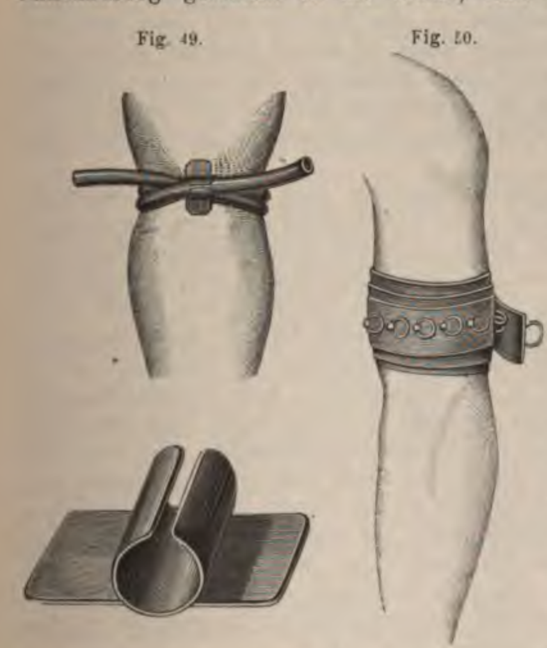
Sein Verfahren besteht im Allgemeinen darin: 1. das Glied, an welchem operirt werden soll, von seinem äussersten Ende bis über das Operationsfeld

Fig. 48.



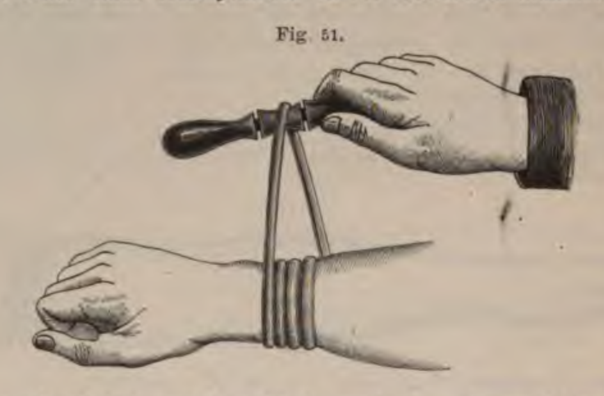
hinaus mit einer elastischen Binde fest zu umwickeln und so das Blut auszutreiben: Expulsion; 2. unmittelbar an der oberen Grenze der Einwicklung einen daumendicken Kautschukschlauch mehrere Mal so fest um das Glied herumzuführen, dass die Arterien kein Blut mehr durchlassen: Constriction (Fig. 48). Die Umschnürung geschieht in der Weise, dass dabei der Schlauch etwa um das Doppelte seiner Länge ausgedehnt und demnächst das eine Ende mit dem anderen verbunden wird, sei es mit Haken und Kette, sei es mit einem Knoten oder einer Klemme (in Gestalt eines offenen Ringes), durch ein hölzernes Rohr oder endlich mit besonders construirten Schlussapparaten. Der von FOULIS angegebene Apparat besteht aus zwei an einander gelötheten kurzen Messingröhren, deren eine seitlich gespalten ist. Durch das geschlossene engere Rohr wird der solide Kautschukstrang bis zur Mitte hindurchgezogen und zweimal um das Glied herumgeschnürt; dann werden die Enden des Stranges unter Drehung durch den engen Schlitz gedrängt, wo sie, losgelassen, sich festklemmen. Statt des FOULIS'schen Doppelrohres benützte ESMARCH ein einfaches, geschlitztes Rohr, welches auf eine Messingplatte gelöthet ist (Fig. 49). Zur sicheren Fixirung schlägt er die Schlauchenden noch einmal um, so dass nun ein vierfacher Strang sich in dem Rohre festklemmt. Statt des Schlauches lässt sich eine zweite Gummibinde verwenden, welche in mehrfachen Cirkeltouren herumgeführt und deren freies Ende einerseits durch einen Haken, andererseits durch Ringe, welche hintereinander aufgenäht sind (NICAISE'S Compressionsgurt, Fig. 50) oder einfach mit

Fig. 49. Fig. 50.



einer Sicherheitsnadel befestigt wird. Schlauch und zweite Binde sind im Nothfalle entbehrlich, denn die Abschnürung lässt sich mit der Expulsionsbinde, wofern sie ausreichend lang, sehr wohl herstellen; nur dürfen beim Abnehmen der Binde die Cirkeltouren nicht gelockert werden. Länge, Breite und Dicke der Binde richten sich sowie die Grösse des Schlauches nach Beschaffenheit und Grösse des blutleer zu machenden Theiles. HARRISON CRIPPS lässt die Einwicklung ganz weg und bewirkt die Expulsion dadurch, dass er einen in mehrfachen Touren angelegten Gummiring mit Hilfe eines Holzcylinders an der Extremität hinaufschiebt (Fig. 51).

Fig. 51.



Auf BARDELEBEN'S Klinik wird vielfach statt des Gummischlauches und der Gummibinden eine nach dem Anlegen befeuchtete Leinenbinde und ein pelottenloses Tourniquet mit demselben befriedigenden Erfolge angewandt.

Für einzelne Theile erleidet das angegebene typische Verfahren ESMARCH'S gewisse Veränderungen. Bei Operationen an der Schulter wird nach möglichst hochgeschobener Einwicklung der Schlauch unter der Achsel hindurch geführt und oben auf der Clavicula durch die Hand eines Assistenten oder auf eine der oben angegebenen Arten geschlossen. Für die gewöhnliche Exarticulation hat ESMARCH vorgeschlagen, nach geschehener Einwicklung des Armes die Arterie Subclavia zu unterbinden.

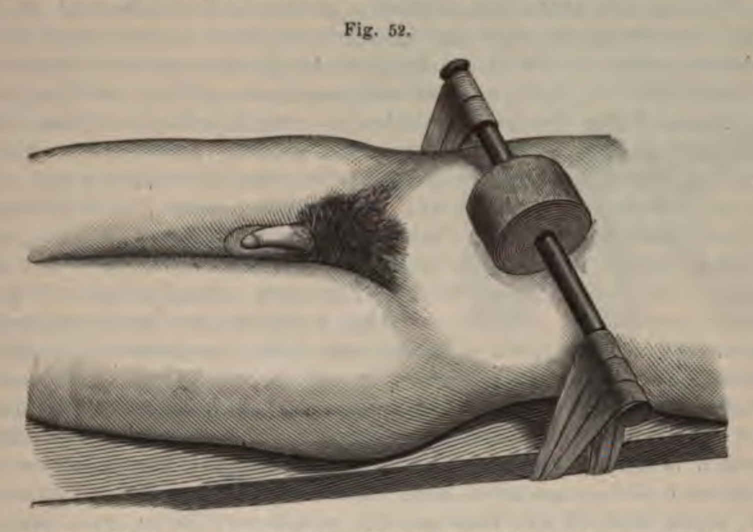
Bei hoher Oberschenkelamputation wird der hart am Becken angelegte Schlauch in einer Achtertour um das Abdomen herumgeführt und vorn in gewohnter Weise geschlossen. Erscheint bei zu hoher Lage des Operationsfeldes diese Art der Constriction nicht recht geeignet, so wird die *Iliaca externa* durch eine aufgerollte Binde comprimirt, welche dicht über dem POUPART'schen Bande durch Spicatouren einer starken Kautschukbinde befestigt wird. Ist auch dieses Verfahren nicht am Platze — bei Exarticulationen und Resectionen im Hüftgelenk — so empfiehlt ESMARCH, die Bauchaorta in der Nabelgegend, nach vorhergegangener Darmentleerung zu comprimiren. Dies geschieht entweder durch besondere Compressorien (ESMARCH, PANCOAST) oder durch einfachere Hilfsmittel. Man setzt eine lange, über einen kurzen Stab fest aufgerollte Binde unterhalb des Nabels auf, lässt sie in richtiger Lage fixiren und befestigt sie mit Cirkeltouren einer elastischen Binde. Die hierbei unvermeidliche Einschnürung des Abdomens zu umgehen, lässt BRANDIS die leinene Binde auf einen Stab aufwickeln, welcher so lang ist, dass er, quer über den Unterleib gelegt, denselben beiderseits etwas überragt. Mittelst einer kräftigen, unter dem Operationstisch hindurchgeführten Gummibinde werden beide Enden des Stabes nach unten gezogen (Fig. 52).[4])

Zur Constriction der Finger eignet sich am besten ein gänsekielstarker Gummischlauch. Bei Operationen an den männlichen Geschlechtstheilen wird ein ähnlicher Schlauch um die Wurzel des Penis und des Scrotums geschlungen, über das Kreuzbein herum nach vorn geführt und hier unterhalb des Nabels geschlossen.

HEINEKE räth, für die künstliche Blutleere am Vorderarm und Unterschenkel die Expulsionsbinde stets bis zum Oberarm, respective Oberschenkel zu

führen, weil an einknochigen Gliedern die Gefässe sich viel besser comprimiren lassen, als an zweiknochigen.[5]) Bei oberflächlich sitzenden Geschwülsten lässt sich die künstliche Blutleere dadurch hervorbringen, dass man dieselben mit festen Ringen (am Kopfe) oder mit elastischen Schläuchen umgiebt.[6])

Fig. 52.



Ist das Verfahren in richtiger Weise geschehen, so muss nach Abnahme der Expulsionsbinde das Glied kühl und wachsähnlich erscheinen, es muss eine leichenartige Beschaffenheit haben; die Operation geht fast ohne jeglichen Blutverlust vor sich und die Umschnürung kann ohne Nachtheil für den Kranken 1—2 Stunden und darüber beibehalten werden. Ist die Operation beendet, jedes sichtbare Gefäss sorgfältig unterbunden und demnächst der Schlauch rasch gelöst, so stürzt das Blut augenblicklich in den abgeschnürt gewesenen Theil. Durch den lang anhaltenden Druck sind die Gefässe mehr oder weniger gelähmt und die Folge davon ist, dass nunmehr eine oft sehr starke Blutung eintritt. Bruns giebt sogar an, dass der Blutverlust namentlich bei peripheren Operationen oft nur wenig geringer, bisweilen aber sogar stärker sei als bei sonstigen Methoden der prophylactischen Blutstillung. Selbstverständlich muss das verdrängte Blut in Abzug gebracht werden.

Waren grössere Gefässe vorher übersehen, so sind dieselben sofort zu unterbinden. Die weiter bestehende parenchymatöse Blutung wird durch Abspülen der Wundfläche mit carbolisirtem Eiswasser oder auch durch Application der mit grossen Schwämmen armirten Elektroden eines kräftigen Inductionsapparates auf die Wundfläche selbst am besten bekämpft (Riedinger).

Gröbenschütz[7]) hat zu demselben Zwecke subcutane Ergotineinspritzungen unmittelbar vor Abnahme des Schlauches, Lindemann die Application des heissen Wassers, Langenbeck die Compression der Hauptarterie, Neuber und König[11]) die möglichste Erhebung des Stumpfes empfohlen.

Die künstliche Blutleere eignet sich für Sequestrotomien, Amputationen, Resectionen und Exarticulationen; sie eignet sich zur Wegnahme grösserer und kleinerer Geschwülste, sowie zur Amputation des Penis und der *Portio vaginalis;* sie ist anwendbar bei der Operation von Aneurysmen und Ganglien. Nicht gestattet ist das Verfahren in Fällen, wo es sich um jauchige Herde handelt, wo man also Gefahr liefe, bei der Expulsion des Blutes infectiöse Stoffe in die Lymphbahnen und Spalträume der Gewebe zu pressen. In solchen Fällen muss man sich mit der Suspension des Gliedes und der Constriction desselben mit dem Gummischlauche oberhalb des Jaucheherdes begnügen. Auch bei grösserer Starrheit der Arterien-Wandungen (Sclerose) könnte die Umschnürung leicht mehr schaden als nützen.

sie würde wohl die Venen, nicht aber die Arterien zusammendrücken und in Folge dessen Stase bewirken. Ferner könnte bei derartiger Beschaffenheit der Arterien durch das aus einem grösseren Körpertheile verdrängte Blut eine gefahrbringende Anhäufung in anderen Theilen herbeigeführt werden (HEINEKE).[5])

Die von der künstlichen Blutleere gewährten Vortheile sind im Wesentlichen die: der Blutverlust wird auf das geringste Mass herabgesetzt und in Folge dieser Blutersparniss die Widerstandsfähigkeit des Kranken erhöht; dadurch wieder ist die Möglichkeit zu günstigem Verlaufe gesteigert, mithin die Mortalität verringert. Neben diesen directen Vortheilen für den Kranken bietet das Verfahren grosse Annehmlichkeiten für den Chirurgen: es gestattet das Operationsfeld wie an der Leiche zu übersehen, die einzelnen Theile sicher zu erkennen und zu unterscheiden; es erleichtert die Ausführung der Operation, sowie das Auffinden kleiner Fremdkörper (Nadeln etc.) und erlaubt bei Anämischen Eingriffe, die sonst gar nicht statthaft wären. Der Shock und secundäre Anämien treten selten auf; die Unterbindung der Gefässe ist in der von Blut nicht überschwemmten Wunde sehr viel leichter ausführbar. Die so wichtige Assistenz zur Digitalcompression des Arterienstammes ist entbehrlich geworden und schon um deswillen empfiehlt sich die künstliche Blutleere ganz besonders für den Krieg. Anästhesien[9]), welche im Ganzen nur selten und unvollkommen auftreten, hat man durch das RICHARDSON'sche Verfahren oder durch Eiswasser-Ueberrieselungen zu ergänzen sich bemüht, ohne dabei jedoch bemerkenswerthe Erfolge erzielt zu haben. Ferner erwies sich bei gefahrdrohenden Collapszuständen nach Blutverlust die künstliche Blutleere nutzbringend, indem dadurch das Blut aus den peripheren Theilen nach den Centren hin getrieben wird. Die Menge des durch elastische Einwicklung aus einem Arm verdrängten Blutes beträgt nach GRÖBENSCHÜTZ 120 Ccm. Er misst dieselbe auf die Weise, dass er den Arm vor und nach der Einwicklung in ein bis zum Rande gefülltes Gefäss taucht: die Differenz des beide Male überfliessenden Wassers giebt annäherungsweise die verdrängte Blutmasse.

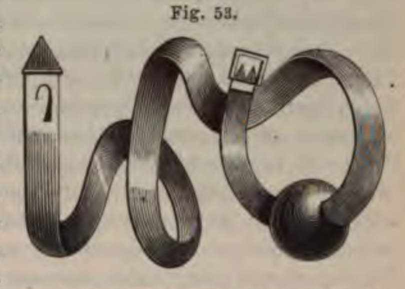
v. BRUNS giebt die Menge des bei hoher Amputation verdrängten Blutes auf 100—300 Ccm. an. VIERORDT'S, nach seiner Methode der quantitativen Spectralanalyse angestellte Untersuchungen haben ergeben, dass durch die elastische Einwicklung etwa 70% des Blutes ausgetrieben und 30% zurückgelassen werden; dass ferner der Blutgehalt der Extremitäten ein auffallend geringer sei und gegenüber dem Gesammtblutgehalt zum Gesammtgewicht von 7·6% nur 3·8% betrage.

Die Nachtheile, welche man dem ESMARCH'schen Verfahren vorwirft, bestehen eigentlich nur darin, dass trotz der Unterbindung aller sichtbaren Gefässe nach Abnahme des Schlauches nicht selten recht unangenehme Blutungen in Folge der Gefässlähmung auftreten. Wie diesem Uebelstande abzuhelfen, ist bereits angegeben. Wenn hier und da Paralyse einzelner Nerven (Medianus, Peroneus)[10]) neuralgische Schmerzen oder gar Gangrän des Lappens beobachtet worden sind, so dürften diese Vorkommnisse weniger dem Verfahren an sich als vielmehr der unrichtigen Anwendung desselben zuzuschreiben und daher vermeidlich sein.

SCYDLOWSKY empfiehlt, an Stelle der ESMARCH'schen Binde mit Schlauch, sich eines einfachen Gummiringes zu bedienen. Ein $^1/_2$—$^3/_4$ M. langes Kautschukrohr von 1—1$^1/_2$ Cm. Durchmesser wird, je nach dem Umfange des betreffenden Gliedes, zu einem grösseren oder kleineren Ringe zusammengebogen und dieser Ring mit dem Reste des Rohres so umflochten, dass die beiden Enden sich an einer Stelle begegnen und hier mit einem Faden zusammengebunden werden. Statt dieses Schlauches lassen sich selbstverständlich Gummiringe von entsprechender Breite verwenden. Beim Gebrauche fasst man den Ring mit beiden Händen, spannt ihn nach Bedarf, schiebt ihn über den Körpertheil bis zu der Stelle, von welcher an die Blutaustreibung beginnen soll, entspannt den Ring und rollt ihn entsprechend weit nach oben. Ist der Ring zu lose, dann legt man längs des Arterienstammes eine Compresse. Lüftung und Abnahme des Ringes bieten keinerlei Schwierigkeiten und SCYDLOWSKY hält daher das Verfahren vorzugsweise für das Feld geeignet.

ESMARCH hat für den Feldgebrauch elastische Hosenträger derartig construiren lassen, dass sie, ausser zu ihrem sonstigen Zwecke, auch zur elastischen Compression verwendbar sind. „Dieser Tourniquet-Hosenträger besteht aus einem 150 Cm. langen Kautschukgurt, welcher stark genug ist, um an jeder Stelle jedes Gliedes, sämmtliche Gefässe sicher zu comprimiren.“ Fabrik von FRANZ CLOETH, Nippes bei Cöln. ESMARCH wünscht, dass in künftigen Kriegen jeder Soldat mit einem solchen Hosenträger ausgerüstet werde. Vor Anlegung desselben müsste womöglich die ganze Extremität in erhobener Stellung mit einer Binde gut umwickelt und, falls Knochen zerschmettert sind, durch Schienen etc. für den Transport immobilisirt werden (ESMARCH).

Fig. 53.



Ebenfalls vorzugsweise für den Feldgebrauch hat WOLFF eine elastische Blutstillungsbinde angegeben (Fig. 53), welche aus einem festen Gummistrippenband besteht, das durch einen mit Carbolwatte gefüllten Gummiballon gezogen ist. Der Schluss der Binde wird in einfacher Weise mit einer Schnalle bewerkstelligt, der Ballon soll auf die Wunde zu liegen kommen und dieselbe tamponiren. Das zu gleichem Zwecke von WARD COUSINS angegebene elastische Tourniquet besteht aus Gummischläuchen mit Schnalle und Pelotte.

Literatur: [1]) Brünninghausen, Praktische Bemerkungen über die Amputation. 1818, Allg. med. Annalen, H. 10. — [2]) Rust, Theoretisch-praktisches Handbuch der Chirurgie. 1830. — [3]) Esmarch, Ueber künstliche Blutleere. 1873. — [4]) Esmarch, Kriegs-chirurgische Technik. 1877. — [5]) Heineke, Operations- und Verbandlehre. 1876. — [6]) Casse, *De la compression élastique dans les opérations.* La presse méd. Belge. 1874, Nr. 22. — [7]) Gröbenschütz, Ueber Esmarch's künstliche Blutleere. Inaug.-Dissert., Berlin, 2. Juni 1874. — [8]) Terrillon, *Nouvelles méthodes d'hémostasie dans les opérations.* Bull. gén. de thérap., 15. Jan. 1874. — [9]) Le Fort, *Anésthesie produite par la compression.* Gaz. des hôp. 1874. — [10]) Weir, *Paralysis of the hand and forearm caused by Esmarch's bloodless method.* New-York med. record. Mai 1874. — [11]) Ueber die Methode der Verbindung der verticalen Suspension mit dem Esmarch'schen Verfahren. Centralbl. f. Chir. 1879, Nr. 33.

Wolzendorff.

Blutspuren (forensisch). Die Constatirung von Blutspuren hat insbesonders dann eine hohe forensische Bedeutung, wenn sich solche an Individuen ergeben, die im Verdachte stehen, das betreffende Verbrechen begangen zu haben, oder an diesen gehörigen Gegenständen, namentlich Kleidungsstücken oder Waffen. Aber auch das Auffinden von Blutspuren an der Leiche selbst, sowie in der Nachbarschaft derselben, kann wichtige Schlüsse gestatten, so z. B. der Befund von Abdrücken blutiger Hände oder Füsse, Blutlachen oder Spritzern am Boden, an den Möbeln, Wänden u. s. w.

In vielen einschlägigen Fällen genügt die makroskopische Besichtigung der betreffenden Spuren, um sie als Blutspuren zu erkennen, besonders wenn frische oder gar noch feuchte und grössere Blutspuren oder ganze Lachen von Blut sich finden, so dass die Sicherstellung der Blutspur als solcher entfällt und nur besondere Fragen, wie nach dem Alter und der Entstehungsweise der Blutspur zu beantworten sind, während in anderen zunächst durch chemische und anderweitige Untersuchung constatirt werden muss, dass der betreffende Fleck wirklich von Blut und nicht etwa von irgend einer anderen Substanz herrührt, worauf erst andere Fragen in Betracht kommen können. Von allen diesen Aufgaben ist die Erkennung zweifelhafter Blutspuren als solcher die wichtigste und verdient daher zunächst behandelt zu werden.

Der Beweis, dass eine verdächtige Spur thatsächlich von Blut herrührt, ist geliefert, wenn es gelingt, entweder die charakteristischen Formelemente des Blutes, die Blutkörperchen nachzuweisen, oder den ebenso charakteristischen Blutfarbstoff oder seine Derivate.

Das Auffinden der Blutkörperchen setzt voraus, dass die betreffende Spur von Blut als solchem und nicht etwa, wie häufig blos von blut-

farbstoffhaltigem Wasser herrührt, auch ist blos das Auffinden rother Blutkörperchen charakteristisch, während jenes von weissen wegen der grossen Aehnlichkeit mit anderweitigen lymphoiden Formelementen für sich allein nicht als beweiskräftig angesehen werden kann; doch muss bemerkt werden, dass die Einlagerung weisser Blutkörperchen in mikroskopischen Schollen und Splittern eingetrockneten Blutes das eigenthümliche Aussehen letzterer noch erhöht und daher umsomehr zu beachten ist, als, wie schon VIRCHOW hervorhob, die weissen Blutelemente eine grössere Resistenzfähigkeit zu besitzen scheinen als die rothen. In frischen Fällen unterliegt der Nachweis der Blutkörperchen keinen Schwierigkeiten und es genügt, die Substanz mit etwas Glycerin, $^1/_2$percentiger Kochsalzlösung oder mit Zuckerwasser befeuchtet, unter das Mikroskop zu bringen, um sofort die charakteristischen Formelemente zu erkennen. Aber auch alte Blutspuren können den mikroskopischen Nachweis von Blutkörperchen gestatten, wenn das betreffende Blut einfach eingetrocknet war und weiter nicht verändert wurde, da die Blutkörperchen durch das Eintrocknen nicht zerstört werden, vielmehr im eingetrockneten Zustande sich jahrelang erhalten können, wie man insbesondere an sehr dünnen, auf durchsichtigen Glasplatten (Objectträgern) aufgestrichenen und angetrockneten Blutschichten in sehr instructiver Weise demonstriren kann. In ganz dünnen, rasch zur Eintrocknung gelangten Schichten bleiben die Blutkörperchen so unverändert, dass man diese Methode sogar zur Messung der normalen Grössenverhältnisse der Blutkörperchen verwerthet hat (SCHMIDT). In dicken Schichten kommt es zu mehr weniger ausgesprochener Schrumpfung und gegenseitiger Abplattung der Formelemente, welche die genaue Bestimmung der ursprünglichen Grösse derselben nicht unwesentlich erschwert. Der Nachweis der charakteristischen Formelemente in älteren Blutspuren gelingt aber nicht mehr so leicht wie in frischen, sondern erfordert eine umständlichere Behandlung der letzteren und die Anwendung besonderer Zusatzflüssigkeiten. Als letztere wurde von DONDERS, VIRCHOW u. A. 30percentige Kalilauge, von ROUSSIN eine Mischung von 3 Theilen Glycerin und 1 Theil concentrirter Schwefelsäure bis zum spec. Gewichte von 1·028 mit Wasser verdünnt, von mir die modificirte PACINI'sche Flüssigkeit (300 Theile Wasser, 100 Theile Glycerin, 2 Theile Kochsalz und 1 Theil Sublimat) empfohlen. Bei sehr alten, harten Blutflecken reicht auch die Anwendung des destillirten Wassers hin, da lange eingetrocknet gewesene Blutkörperchen nicht mehr so leicht durch Wasser aufquellen und wegen der mittlerweile erfolgten Veränderung des Hämoglobin nicht mehr so leicht sich entfärben, wie dies bekanntlich bei frischen zu geschehen pflegt. Man bringt zuerst winzige Partikelchen der zu untersuchenden Substanz auf einen Objectträger am besten in der Art, dass man über letzterem die verdächtige Stelle mit einer Nadel ritzt, wobei, wenn wirklich Blut vorliegt, schon der braunrothe Strich sich bemerkbar macht, den die ritzende Nadel erzeugt und ein feines braunrothes Pulver auf den Objectträger fällt, welches sich zur ferneren Untersuchung vorzüglich eignet. Dies geschieht in der Weise, dass man die Substanz entweder sofort mit einer der erwähnten Zusatzflüssigkeiten behandelt und mit einem Deckgläschen bedeckt unter das Mikroskop bringt, oder die Zusatzflüssigkeit erst unter dem Mikroskop hinzufügt. Letzterer Vorgang empfiehlt sich insoferne, als man das Sichtbarwerden der Formelemente in den früher amorph erschienenen Schollen unmittelbar beobachten und das Verhalten der letzteren zu Lösungsmitteln leichter verfolgen kann. In günstigen Fällen bemerkt man sofort oder nachdem die Zusatzflüssigkeit durch einige Zeit eingewirkt hatte, dass die betreffenden, in verschiedenen Nuancen braunrothen Schollen aus gleichmässig grossen, dichtgedrängten, rundlichen Elementen bestehen, die in ihrer Form und sonstigem Verhalten jenen der Blutkörperchen entsprechen und in einer Fibrinschichte eingebettet erscheinen. Nicht in allen Schollen ist das Verhältniss der Blutkörperchen zum Fibrin das gleiche, man findet vielmehr verschiedene Uebergänge und nicht selten Schollen, die nur aus eingetrocknetem Blutplasma bestehen. Die meisten Blutkörperchen sind, wie erwähnt, durch dichte Aneinanderlagerung und gegenseitige Abplattung in ihrer Form

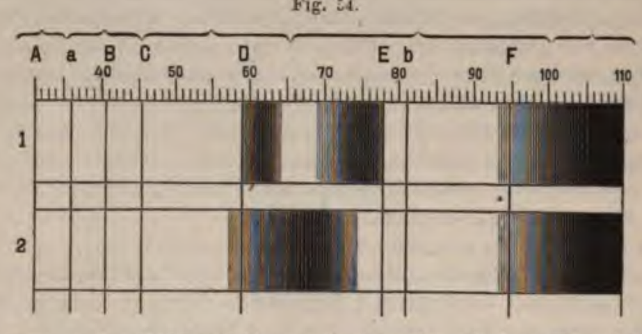
verändert und zeigen deshalb auch die runden Säugethierblutkörperchen meist ein ovales Aussehen, doch lassen sich an den Randpartien der einzelnen Schollen häufig ganz gut erhaltene, vereinzelte Formelemente erkennen, deren Zahl überhaupt relativ desto grösser ist, je weniger massenhaft die Blutkörperchen in der betreffenden Scholle sich finden. Derartige Formelemente eignen sich ganz besonders zu Messungen, doch gelingt es, wenn man die betreffende Zusatzflüssigkeit, insbesondere die 30percentige Kalilauge mehrere (bis 24) Stunden einwirken lässt, die wie zusammengebackenen übrigen Blutkörperchen zu isoliren und für Messungen geeignet zu machen, indem das eingetrocknete Blutplasma sich löst und die Formelemente etwas aufquellen. Die Deutlichkeit, mit welcher letztere hervortreten, ist eine sehr verschiedene und mitunter erfordert es schon eine bedeutende Uebung in einschlägigen Untersuchungen, um sie zu unterscheiden. Auch muss bemerkt werden, dass im Allgemeinen die ovalen, kernhaltigen Blutkörperchen der Vögel, Fische u. s. w. unter sonst gleichen Verhältnissen minder scharf in ihren Contouren hervortreten, als jene der Säugethiere, dagegen wieder durch ihre, namentlich nach Behandlung der betreffenden Schollen mit schwacher Essigsäure, sofort sichtbar werdende Kerne die Diagnose erleichtern. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass die Sporen mancher niederer Pilze, insbesondere der Schimmelpilze, eine gewisse Aehnlichkeit mit Blutkörperchen haben, so die von *Porphyridium cruentum* (ERDMANN) und jene von *Achorion Schönleinii* (RINDFLEISCH), jedoch durch ihre grosse Resistenz gegen Säuren und Alkalien sich unterscheiden. Auch Fetttröpfchen können Blutelemente vortäuschen, weshalb GWOSDEW eine vorgängige Behandlung der Blutspur mit Aether u. dgl. empfahl.

Was den Nachweis des Blutfarbstoffes betrifft, so ist zunächst jener des genuinen Blutfarbstoffes, des Hämoglobins anzustreben. Dieser Nachweis kann nur gelingen, so lange die betreffende Blutspur noch in Wasser löslich ist. Ist letzteres nicht der Fall, so ist eben kein Hämoglobin mehr vorhanden und es kann blos auf die Derivate desselben, insbesondere auf das in Wasser unlösliche Hämatin reagirt werden.

Da das genuine Blutroth vor dem Spectralapparate sehr charakteristische Absorptionserscheinungen zeigt, so besitzen wir in der spectralanalytischen Untersuchung eines der beweiskräftigsten und daher wichtigsten Hilfsmittel, um auch in forensischen Fällen Blut, resp. Blutspuren als solche zu erkennen. Zu diesem Behufe wird die verdächtige Substanz mit einer verhältnissmässigen Menge von reinem Wasser behandelt und die erhaltene Lösung zwischen den Spalt des Spectralapparates und eine starke Lichtquelle gebracht. Gewöhnliche Eprouvetten genügen in der Regel zur Aufnahme der betreffenden Lösung. Ist die Menge der letzteren sehr gering, wie bei der Untersuchung winziger Blutspuren, so müssen dünne Röhrchen oder noch besser entsprechend kleine Gefässe mit planparallelen Flächen genommen werden oder es ist die Untersuchung mit einem Mikrospectroskop vorzunehmen. Sehr verdünnte und nur in geringer Menge vorhandene Lösungen müssen im Exsiccator eingeengt und eventuell im eingetrockneten oder noch besser in dem Eintrocknen bereits ganz nahen Zustande untersucht werden. Sind grössere Mengen vorhanden, so hilft man sich dadurch, dass man das Licht durch eine möglichst dicke Schichte der Flüssigkeit hindurchgehen lässt, was man durch Wahl entsprechender Gefässe oder durch entsprechende Stellung derselben erreicht. In einem Falle, in welchem ein ganzer Kübel voll Wasser, in welchem sich der Angeklagte die blutigen Hände gewaschen haben sollte, zur Untersuchung kam, war die in eine Eprouvette gegebene Flüssigkeit fast wasserklar und gab auch keine Absorptionserscheinung, zeigte jedoch sofort ein deutliches Hämoglobinspectrum, nachdem eine Literflasche mit planparallelen Wänden mit derselben gefüllt und vor den Spalt des Spectralapparates gestellt worden war. Ist die Lösung, wie fast immer bei alten Blutspuren (in Folge Ausscheidung von Globin), trübe, so empfiehlt es sich, eine Spur Ammoniak hinzuzusetzen, wodurch sich die Globinausscheidungen lösen und die Flüssigkeit auch lebhafter roth gefärbt erscheint.

Die charakteristischen Absorptionserscheinungen entsprechend verdünnter Hämoglobinlösungen bestehen bekanntlich darin, dass das violette Ende des normalen Spectrums wie ausgelöscht erscheint und zwei dunkle Absorptionsbänder in Gelb und an der Uebergangsstelle von Gelb in Grün auftreten, von denen das eine schmälere in Gelb unmittelbar neben der Stelle, wo im Sonnenspectrum die FRAUENHOFER'sche Linie D sich befindet und zwischen dieser und dem violetten Ende des Spectrum liegt, während das andere fast noch einmal so breite, aber weniger scharf begrenzte und weniger dunkle an der Uebergangsstelle zwischen Gelb und Grün, nahe bei der FRAUENHOFER'schen Linie E zu bemerken ist. Dieses Spectrum (Fig. 54, 1) ist das des sauerstoffhaltigen Hämoglobins oder des Oxyhämoglobins. Die betreffenden Absorptionserscheinungen sind noch bei sehr starker Verdünnung und kaum merkbarer Färbung der betreffenden Lösung zu bemerken. Wird die Verdünnung weiter fortgesetzt, so werden die Absorptionsstreifen immer blässer und später verschwindet zuerst der Streifen im Grün und zuletzt erst der bei der Linie D.

Fig. 54.



1. Spectrum des Oxyhämoglobins; 2. Spectrum des reducirten Hämoglobins.

Obwohl das beschriebene Verhalten schon für sich allein fast mit absoluter Bestimmtheit die Anwesenheit von Blut (Hämoglobin) beweist, da von anderen Farbstoffen, mit denen eine Verwechslung geschehen könnte, nur das carminsaure Ammoniak ein ähnliches Spectrum giebt und letzteres anderweitig leicht als solches zu erkennen ist (u. A. durch die Persistenz der Absorptionsstreifen nach Zusatz von etwas Essigsäure, welche jene des Hämoglobins sofort verschwinden macht), so ist es doch angezeigt, noch das spectrale Verhalten der Lösung zu Reductionsmitteln, insbesondere gegen Schwefelammonium zu prüfen. Fügt man nämlich zu einer Oxyhämoglobinlösung etwas Schwefelammonium hinzu, so bemerkt man, wie nach einigen Augenblicken die zwei Absorptionsbänder des Sauerstoffhämoglobins wie zusammenfliessen und schliesslich nur ein einziges Absorptionsband zurückbleibt, welches den grössten Theil des Raumes zwischen den FRAUENHOFER'schen Linien D und E ausfüllt und ziemlich scharf begrenzt erscheint (Fig. 54, 2). Es ist dieses das Spectrum des reducirten Hämoglobins, welches sofort in das des Oxyhämoglobins übergeht, wenn man die Lösung mit sauerstoffhaltiger Luft genügend schüttelt. Ist dieses Verhalten constatirt, so kann nicht der geringste Zweifel mehr bestehen, dass der betreffende Farbstoff von Blut herrührt, da eben nur das Hämoglobin dasselbe zeigt.

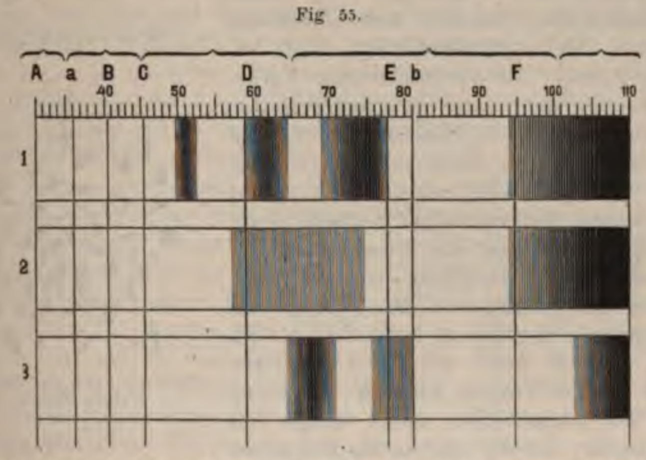
Andere Reactionen des Hämoglobins haben nur eine untergeordnete Bedeutung, so der Dichroismus der, namentlich alkalisch gemachten, Lösung, zufolge dessen dieselbe bei durchfallendem Lichte roth, bei reflectirtem grünlich erscheint, die Beständigkeit der Lösung gegen Ammoniak, welches die meisten anderen rothen Farbstoffe verfärbt oder vollständig entfärbt, die Eiweissreaction und die ozonübertragende Eigenschaft des Hämoglobins. Auf letzterer Eigenschaft beruht die sogenannte Ozon- oder Guajakprobe, welche am besten in der Art vorgenommen wird, dass man zu einer weingelb gefärbten, weingeistigen Lösung von Guajakharz einige Tropfen ozonisirtes, d. h. durch längeres Stehen an der

Luft ozonhaltiges Terpentinöl hinzufügt und nur einen Tropfen der zu untersuchenden Lösung zuträufelt, worauf, wenn letztere wirklich Blutfarbstoff enthält, die Guajaktinctur sich blau verfärbt. Diese Probe ist zwar sehr empfindlich, doch nicht absolut beweisend, da auch anderen, allerdings nur wenigen Körpern, z. B. dem Eisenvitriol, eine ozonübertragende Wirkung zukommt und weil es, was noch wichtiger ist, eine Reihe von Substanzen giebt, die, wie z. B. Eisenchlorid, übermangansaures Kali u. s. w., die Guajaktinctur ohne Weiteres zu bläuen vermögen. Statt des Terpentinöl kann man nach LADENDORF auch *Ol. Eucalypti* verwenden.

Von den Umwandlungsproducten des Hämoglobins ist insbesondere das Methämoglobin, dann das sogenannte reducirte Hämatin und endlich das Hämin oder salzsaure Hämatin für die Untersuchung von Blutspuren von Bedeutung.

Das Methämoglobin ist ein Zwischenproduct der Umwandlung des Hämoglobins in Hämatin, das sich vom letzteren durch seine Löslichkeit im Wasser unterscheidet. Es ist ein brauner Farbstoff, der sich unter dem Einflusse von Licht und Luft aus dem Hämoglobin bildet und älteren Blutspuren ein braunes Aussehen in verschiedenen Nuancen verleiht. Die aus solchen Blutspuren erhaltenen wässerigen Lösungen sind mehr weniger braunroth bis braun gefärbt, meist durch ausgeschiedene Eiweisssubstanzen (Globin?) mehr weniger getrübt und zeigen vor dem Spectralapparate ausser den zwei Streifen des Oxyhämoglobins noch einen dritten schmalen

Fig 55.



1. Combinirtes Spectrum des Oxy- u. Methämoglobins; 2. Spectrum des Hämatins; 3. Spectrum des reducirten Hämatins.

Streifen in Roth, welcher als Methämoglobinband bezeichnet wird (Fig. 55, 1). Behandelt man solche Lösungen mit etwas Ammoniak, so werden dieselben klarer und die Oxyhämoglobinbänder treten deutlicher hervor, während jenes des Methämoglobins sofort verschwindet. Letzteres geschieht auch nach Zusatz von Schwefelammonium, während die Verschmelzung der Oxyhämoglobinbänder zu dem Reductionsband wie gewöhnlich erfolgt.

Ein sehr charakteristisches, spectrales Verhalten zeigt das sogenannte reducirte Hämatin von STOKES, welches für die forensische Untersuchung von Blutspuren um so wichtiger ist, als es die Erkennung letzterer als solcher durch die Spectralanalyse auch noch dann ermöglicht, wenn dieselben durch Alter oder durch andere Einwirkungen im Wasser unlöslich geworden sind und selbst bei sehr geringen Quantitäten des gebotenen Materials noch ausgezeichnete Resultate erzielt. Man macerirt zu diesem Zwecke die betreffende Spur mit 10—20procentiger Kali- oder Natronlauge, oder, wie Ref. empfahl, noch besser mit concentrirter Cyankaliumlösung und bringt die so erhaltene Hämatinlösung unmittelbar oder entsprechend mit Wasser verdünnt vor den Spectralapparat. Man sieht dann zunächst entweder ein deutliches, breites Absorptionsband im Grün, welches jenem des reducirten

Hämoglobins sehr ähnlich ist, oder nur die Beschattung dieses Theiles des Spectrums (Fig. 55, 2). Setzt man aber zu der Lösung etwas Schwefelammonium hinzu, so bemerkt man, wie sich sofort das breite Absorptionsband in zwei dunkle schmale auflöst, welche auf den ersten Blick den Oxyhämoglobinstreifen gleichen, aber sich von diesen, ausser durch die Art ihrer Entstehung, auch noch durch ihre, dem violetten Ende des Spectrums näher gerückte Lage unterscheiden (Fig. 55, 3).

Ebenso beweiskräftig für die Erkennung von Blutspuren wie die Constatirung des eben beschriebenen spectralen Verhaltens des Blutfarbstoffes ist die Darstellung der Krystalle des salzsauren Hämatins oder des Hämins, welche nach ihrem Entdecker auch die TEICHMANN'schen Blutkrystalle genannt werden. Die Darstellung derselben ist sehr einfach und erfolgt in der Weise, dass man ein Bröckchen von der zu untersuchenden Substanz unter Zusatz einer Spur Kochsalz in kochender höchst concentrirter Essigsäure (Eisessig) löst und die erhaltene braune Lösung eindampft, worauf im Rückstande die charakteristischen Häminkrystalle mikroskopisch nachgewiesen werden können. Diese erscheinen als winzige rhombische, entweder vereinzelte (Fig. 56) oder zu Zwillingen und Mehrlingen verbundene (Fig. 57) Stäbchen oder, wenn sie nicht vollständig ausgebildet sind, als hanfsamenförmige (Fig. 58) Krystalle von brauner bis braunschwarzer Farbe. Sie finden sich in der Regel in grosser Menge beisammen, sind unlöslich in Wasser, Aether und Alkohol, schwerlöslich in Ammoniak, verdünnter Schwefelsäure und officineller Salpetersäure, leicht löslich in Kalilauge und englischer Schwefelsäure. In polarisirtem Lichte zeigen sie Pleochroismus.

Fig. 56.



Vollständig ausgebildete Häminkrystalle.

Fig. 57.



Zu Zwillingen und Mehrlingen vereinigte Häminkrystalle.

Fig. 58.



Hanfsamenförmige Häminkrystalle.

Behufs ihrer Darstellung empfiehlt sich am besten folgendes Verfahren: Man bringt das von seiner Unterlage abgehobene Bröckchen auf ein Uhrschälchen, fügt ein kaum sichtbares Körnchen Kochsalz und einige Tropfen Eisessig hinzu und lässt hierauf das Uhrschälchen durch einige Zeit ($^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde, bei älteren, harten Bröckchen auch länger) unter einer Glasglocke aufweichen. Hierauf bringt man das Object, nachdem, wenn nöthig, noch etwas Eisessig hinzugefügt wurde, über einer kleinen Spiritusflamme vorsichtig zum Aufkochen, wobei sich die Substanz, wenn sie aus Blut besteht, in der Regel vollständig mit brauner Farbe löst. Die so erhaltene Lösung wird entweder durch Hin- und Herbewegen des Schälchens über der Spiritusflamme oder im Wasserbade langsam eingedampft oder man lässt dies an der Luft geschehen. Je langsamer man eindampft, desto grössere und deutlichere Häminkrystalle kann man erhalten. Der Abdampfrückstand bildet in der Regel einen aus concentrischen, braunen Ringen bestehenden Fleck an der tiefsten Stelle des Uhrschälchens und in diesen Ringen sind die Krystalle zu suchen. Man kann zu diesem Behufe das Uhrschälchen selbst unter das Mikroskop bringen, was sich jedoch weniger empfiehlt, oder den Rückstand am Boden des Schälchens mit einigen Tropfen Wassers aufweichen und dann auf einem gewöhnlichen Objectträger, mit einem Deckgläschen bedeckt, mit dem Mikroskop durchmustern, was man um so leichter thun kann, als die Krystalle, wie gesagt, im Wasser vollkommen unlöslich sind. Die Häminkrystalle

lassen sich selbst aus jahrealten und im Wasser ganz unlöslichen Blutspuren noch gewinnen. Dagegen scheinen fette Beimengungen, ferner Rostbildung, ihre Darstellung zu verhindern oder wenigstens zu erschweren. Im ersteren Falle empfiehlt es sich, eine Behandlung der Substanz mit Aether, Benzin u. dgl. vorauszuschicken.

Wurde durch eine oder durch mehrere der besprochenen Methoden die betreffende Spur als Blutspur erkannt, so ergeben sich häufig noch andere, für die Beurtheilung des concreten Falles mehr weniger wichtige Fragen. Von diesen ist begreiflicherweise in der Regel die wichtigste die, ob das betreffende Blut wirklich menschliches Blut ist, oder etwa nur von einem Thiere herstammt. Leider ist gerade diese Frage in den meisten Fällen gar nicht oder wenigstens nicht mit der nöthigen Bestimmtheit zu beantworten. Ueberhaupt ist, wie einzusehen, diese Frage nur discutirbar, wenn es gelang, in der betreffenden Spur noch Blutkörperchen zu entdecken, da nur das Verhalten dieser die einzelnen Blutarten unterscheidet. Die ihrer Zeit viel besprochene Behauptung BARUEL'S, dass man bei Behandlung einer Blutspur mit Schwefelsäure aus dem dabei sich ergebenden specifischen Geruche erkennen könne, ob das Blut von Menschen oder von einem Thiere und von welchem abstamme, hat einen blos historischen Werth, gar keinen aber eine vor einigen Jahren von NEUMANN gemachte Angabe, dass Blut, auf einer Glasplatte bei einer Temperatur von + 10—12° R. verdampft, bei verschiedenen Thierarten so abweichende Figurenbilder gäbe, dass dadurch eine Unterscheidung zwischen dem Blute von Menschen und dem von Thieren sehr leicht möglich sei. Sind die Blutkörperchen noch erkennbar, so ist es verhältnismässig leicht zu erklären, ob das Blut von einem in die Classe der Säugethiere gehörenden Individuum oder von einem anderen Thiere herstammte, da sich die runden und kernlosen Blutkörperchen des Menschen und aller bei uns vorkommenden Säugethiere von den ovalen, kernhaltigen und überdies viel grösseren der Vögel, Fische und Amphibien auffallend unterscheiden, ungemein schwierig dagegen ist die Unterscheidung des Menschen- vom Säugethierblute, sowie die der einzelnen Säugethierblutarten untereinander. Bekanntlich bestehen bei allen diesen Blutarten zwischen den betreffenden Formelementen blos Grössenunterschiede. So sind die menschlichen Blutkörperchen die grössten, da ihr durchschnittlicher Durchmesser 0·0077 Mm. (0·0074—0·0080) beträgt. Ihnen zunächst stehen die des Hundes mit 0·0070 Mm. (0·0060—0·0074), dann folgen die des Kaninchens mit durchschnittlich 0·0064, des Schweines mit 0·0062, des Rindes mit 0·0058, des Pferdes mit 0·0057, der Katze mit 0·0056 und des Schafes mit 0·0045 Millimetern. Es lässt sich daher nur von sorgfältigen Messungen der gefundenen Blutkörperchen eine Lösung der betreffenden Frage erwarten. Dieselbe wird aber schon in ganz frischen Fällen wesentlich durch zwei Umstände erschwert, erstens dadurch, dass sowohl beim Menschen als bei einem und demselben Thiere nicht alle Blutkörperchen gleich gross sind, sondern, wie aus obigen Zahlen zu ersehen, innerhalb gewisser Grenzen schwanken, und zweitens, dass, wenn auch die Blutkörperchen einzelner Thiere, z. B. die der Katze oder des Schafes, beträchtlich kleiner sind, als die menschlichen und deshalb leichter als solche zu erkennen sind, gewisse Thiere wieder Blutkörperchen besitzen, die bezüglich ihrer Grösse jenen des Menschen ungemein nahe stehen und daher, wie z. B. jene des Hundes, von letzteren fast gar nicht sich unterscheiden. Noch schwieriger muss sich natürlich die Sache gestalten bei älteren Blutspuren. Da nämlich der Grad der Schrumpfung der Blutelemente beim Eintrocknen von verschiedenen, zum Theile ganz unberechenbaren Momenten abhängt, auch die Reconstruirung der Form und Grösse derselben mittelst der oben angegebenen Reagentien keineswegs gleichmässig erfolgt, so lassen sich von mikroskopischen Messungen, selbst wenn sie mit der grössten Sorgfalt vorgenommen wurden, doch nur unsichere Anhaltspunkte für die Bestimmung der Provenienz des betreffenden Blutes gewinnen, umsomehr als es sich bei den verschiedenen Blutsorten nur um minimale Grössenunterschiede der Formelemente handelt, die zwischen 0·004—0·008 schwanken. Namentlich wird man sich hüten, blos auf die Messung einzelner oder nur weniger Blutkörperchen

positive Urtheile zu basiren, während Wahrscheinlichkeitsschlüsse desto eher gestattet sind, je grösser die Zahl der gemessenen Blutkörperchen war und je übereinstimmendere Resultate die betreffenden Messungen untereinander und der Vergleich mit den Grössenverhältnissen der Formelemente bestimmter Blutarten sich ergaben.

Eine weitere Frage, die sich bei den einschlägigen Untersuchungen ergiebt, ist die nach dem Alter der Blutspur. Auch dies ist eine Frage, deren Beantwortung in der Regel schwierig und fast immer nur approximativ möglich ist. Zu diesem Behufe muss namentlich die Farbe der betreffenden Blutspur und deren Löslichkeit in Betracht gezogen werden. Ganz frische Blutflecken zeigen im Allgemeinen die bekannte blutrothe Farbe, die desto stärker in die Augen fällt, auf je lichterer Unterlage sich dieselben befinden. Schon durch vollständiges Eintrocknen verändert sich die Farbe in eine mehr braunrothe, mit mattem, bei reflectirtem Lichte wie fettigem Glanze. Letzteres Verhalten erleichtert das Aufsuchen von Blutspuren, besonders wenn diese klein sind und auf dunkler Unterlage sitzen. Im weiteren Verlaufe wird die betreffende Blutspur immer mehr braunroth, dann graubraun und schliesslich ganz grau. Dies lässt sich insbesondere bei auf Wäsche, Kleiderstoffen u. dgl. sitzenden Blutspuren verfolgen, während bei anderen Unterlagen die Beschaffenheit der letzteren, insbesondere bei eisernen Werkzeugen die Rostbildung modificirend einwirkt. Der erwähnten Farbenveränderung liegt die fortschreitende Umwandlung des Hämoglobins in Methämoglobin und schliesslich in Hämatin zu Grunde, welche sich insbesondere unter dem zersetzenden Einflusse von Luft und Licht vollzieht. Vor letzteren Factoren geschützte, z. B. in einem Kasten aufbewahrte Blutspuren können wochen- und monatelang die braunrothe Farbe in verschiedenen Nuancen behalten und verändern mitunter erst nach Jahren letztere in die graubraune oder ganz graue. Blieb jedoch die betreffende Spur der Luft und dem Tageslichte frei ausgesetzt, so genügen einige Wochen zu den gleichen Farbenveränderungen. Insbesondere rasch vollziehen sich letztere unter dem Einflusse directen Sonnenlichtes, welches die Farbe schon in wenigen Stunden in eine braune und in wenigen Tagen in eine ganz graue zu verwandeln vermag.

In gleich fortschreitender Weise, wie sich die Farbe von Blutspuren verändert und unter dem Einflusse derselben ursächlichen Momente vermindert sich die Löslichkeit derselben. Frische Blutspuren, wenn sie nicht etwa durch coagulirende Agentien, z. B. durch Behandlung mit kochendem Wasser, ihre Löslichkeit verloren haben, sind bekanntlich im Wasser sehr leicht löslich und die Lösung zeigt die gewöhnliche Farbe des genuinen Blutfarbstoffes. Diese leichte Löslichkeit bewahren vor Luft und Licht geschützt gewesene Blutspuren selbst jahrelang und selbst dann, wenn sie bereits eine mehr braune Farbe angenommen haben, aber die Solutionen zeigen in Folge der stattgehabten Methämoglobinbildung eine desto braunere Farbe und sind auch desto mehr getrübt, je mehr schon am Flecken selbst die braune Farbe vorwiegt. Unter dem ungehemmten Einflusse von Luft und Licht kann man diese Erscheinungen und das Auftreten des Methämoglobinbandes im Spectrum schon nach wenigen Wochen und Tagen (bei Einfluss directen Sonnenlichtes schon am anderen Tage) beobachten. Graubraun und ganz grau gewordene Blutspuren bedürfen zur (meist unvollständigen) Lösung längerer Maceration, und die Lösungen erscheinen mehr weniger missfärbig, so dass mitunter die betreffende Färbung gar nicht mehr an die von Blut erinnert. Auch solche Lösungen hellen sich nach Zusatz von etwas Ammoniak in der Regel etwas auf und lassen die Oxyhämoglobinstreifen deutlicher hervortreten als anfangs. Zwischen den erwähnten Stadien bis zum vollkommenen Unlöslichwerden der betreffenden Blutspur in Wasser giebt es natürlich eine Menge von Uebergangsstufen, die je nach den erwähnten Einflüssen verschieden sich gestalten. Die Veränderungen der Farbe sowie die Abnahme der Löslichkeit nehmen begreiflicher Weise von der Oberfläche der betreffenden Blutspur ihren Anfang und schreiten allmälig in die tieferen Schichten vor. Deshalb vollziehen sich die betreffenden Veränderungen unter sonst gleichen Verhältnissen bei kleineren Blutspuren rascher als bei grösseren

und ebenso bei solchen, die nur eine dünne Schichte bilden, schneller als bei solchen, wo das Blut in dicker Lage eingetrocknet war. Es leuchtet aber ein, dass bei so mannigfachen Einflüssen, die zur Geltung kommen und modificirend auf Färbung und Löslichkeit von Blutspuren einwirken können, das Verhalten dieser beiden Eigenschaften nur approximative und nur äusserst selten ganz präcise Altersbestimmungen gestatten wird. PFAFF und DRAGENDORF haben angegeben, dass sich der Grad der Löslichkeit von Blutspuren in einer Arseniklösung zu Altersbestimmungen derselben verwerthen lasse. TAMASSIA hat in dieser Richtung Versuche angestellt und gefunden, dass diese Probe jeder Verlässlichkeit entbehrt, dagegen glaubt er, dass in dieser Richtung das Verhalten der Blutspurlösungen gegen Schwefelwasserstoffwasser einigermassen benützt werden könne, indem solche aus über ein Jahr alten Spuren stammende Lösungen nicht mehr Dichroismus zeigen.

Wie oben erwähnt, können sich Blutspuren sowohl beim sogenannten Localaugenschein finden als auch an Individuen, die im Verdachte stehen, die betreffende That begangen zu haben, oder an diesen gehörenden Werkzeugen und dergleichen.

Beim Localaugenschein kann schon das Verhalten der Blutspuren an der betreffenden Leiche eine Wichtigkeit besitzen. So insbesondere bei Leichen mit durchschnittenem Halse, bei welchen die Vertheilung des aus der Wunde stammenden Blutes am Körper den Schluss gestatten kann, ob letztere in sitzender oder liegender Stellung beigebracht wurde, ein Umstand, der wieder für die Unterscheidung von Mord und Selbstmord eine hohe Bedeutung besitzt. Ebenso wichtig kann die Menge des nach einer tödtlichen Wunde ausgeflossenen Blutes für die Beantwortung der Frage sein, ob dieselbe wirklich an der Stelle, wo die Leiche gefunden wurde, oder anderwärts zugefügt wurde, auch muss die Quantität dieses Blutes herangezogen werden bei der Bestimmung der nächsten Todesursache, insbesondere bei der Diagnose oder der Ausschliessung des Verblutungstodes, sowie in jenen Fällen, wo Verdacht besteht, dass eine Wunde vielleicht erst nach dem Tode entstanden ist. Von begreiflicher Wichtigkeit ist das Vorfinden von Abdrücken blutiger Hände an der Leiche, die dann namentlich auf nach der That mit letzterer vorgenommene Manipulationen, erfolgtes Transportiren derselben u. s. w. hinweisen und mitunter für sich allein den Fall als Mord kennzeichnen können, wovon ein von TAYLOR erwähnter Fall ein äusserst interessantes Beispiel liefert, in welchem auf dem Rücken der linken Hand eines mit durchschnittenem Halse in seinem Bette todt gefundenen Individuums der Abdruck einer blutigen, ebenfalls linken Hand constatirt wurde, obgleich von dem Momente der Auffindung der Leiche bis zu ihrer Untersuchung Niemand dieselbe berührt hatte. Wie wichtig das Auffinden von Blutlachen, Abdrücken blutiger Hände oder Füsse am Boden, an den Wänden, Möbeln u. s. w. des betreffenden Raumes werden kann, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Solche sind möglichst genau aufzunehmen, respective im Protokolle zu beschreiben, und es empfiehlt sich, ihre Lage, Form u. s. w. durch Zeichnungen, Planskizzen u. s. w. anschaulich zu machen. In wichtigen Fällen, z. B. wenn Fussspuren gefunden werden, muss dahin getrachtet werden, dass die Spur als solche aufbewahrt werde, wenn dieses überhaupt, z. B. durch Ausheben der betreffenden Diele, möglich ist. Ist dies nicht der Fall, dann sollte wenigstens eine möglichst genaue Zeichnung abgenommen werden, wozu sich, wenn nicht Zeichner vom Fach zu haben sind, die auch von Nichtzeichnern ausführbare Methode des Netzzeichnens empfiehlt, die darin besteht, dass man die Spur mit einem Rechteck gerader Linien umzeichnet, jede Seite des letzteren in möglichst viele gleiche Theile theilt und die gegenüberliegenden Theilungspunkte durch quere Linien verbindet, wodurch die Spur mit einem kleinmaschigen Netz überzogen wird, und wenn man ein ganz gleiches sich auf Papier zeichnet, leicht in letzteres eingezeichnet werden kann. Bei der Aufnahme und Begutachtung aller solcher Blutspuren, insbesondere aber bei der von blutigen Händen oder Füssen ist schon von vornherein auf den möglichen Einwurf zu achten, dass diese Spuren erst

nachträglich durch Unbetheiligte veranlasst worden sein konnten, welche das Local, worin der betreffende Todte lag, zuerst betraten oder die Leiche berührten u. s. w. Die rechtzeitige Berücksichtigung dieser Möglichkeit erhöht die Beweiskraft der betreffenden Befunde wesentlich und vermag vor mitunter peinlichen Auseinandersetzungen zu bewahren, die die Unterlassung einer solchen Vorsicht bei der Hauptverhandlung nach sich zu ziehen pflegt. Interessante Studien über die Veränderung der Fussspur bei verschiedenen Gangarten und unter pathologischen Verhältnissen liegen von ZENKER und von S. L. NEUGEBAUER vor.

Dass das Blut gegen einen Gegenstand, eine Wand u. dgl. gespritzt wurde, z. B. das einer verletzten Arterie, wird sich namentlich aus der Tropfenform der betreffenden Spuren erkennen lassen, und es sei in dieser Beziehung bemerkt, dass eine schief gegen eine Fläche gespritzte Flüssigkeit auf letzterer Spuren erzeugt, welche die Gestalt von in eine Spitze ausgezogenen Tropfen besitzen, deren dickeres, abgerundetes Ende der Stelle entspricht, wo zuerst der aufspritzende Tropfen die Wand getroffen hatte, die Spitze aber der Richtung, in welcher er weiter geschleudert wurde.

Am häufigsten sind die Fälle, in denen Blutspuren, oder als solche angesprochene Flecken an einem der betreffenden That verdächtigen Individuum, insbesondere an dessen Kleidungsstücken oder anderen ihm gehörenden Gegenständen, z. B. Werkzeugen, gefunden wurden.

Ob überhaupt an Jemandem, der eine mit blutenden äusseren Wunden verbundene That beging, Blutspuren zurückbleiben können, respective müssen oder nicht, wird von der Natur der betreffenden Wunden, der Menge des aus ihnen sich entleerenden Blutes, ferner von dem Caliber und der Natur der verletzten Gefässe (Arterien oder Venen), von der Stellung des Thäters zu seinem Opfer, von der stattgehabten Gegenwehr und anderen Umständen abhängen, die in jedem einzelnen Falle verschieden sich gestalten können und concret erwogen werden müssen. Auch der Umstand, ob der Thäter die Leiche unangetastet liegen liess, oder mit derselben manipulirte, wird zu erwägen sein, ebenso das Raffinement, mit welchem etwa eine blutige That verübt worden ist.

Bezüglich der Untersuchung von Stich-, Schnitt- und Hiebwaffen wurde von CASPER anlässlich eines bestimmten Falles auf die Möglichkeit hingewiesen, dass ein solches Instrument auch vollkommen blutfrei bleiben kann, obgleich damit eine blutende Wunde zugefügt wurde. Jedenfalls dürfte dies nur ganz ausnahmsweise und unter ganz besonderen Umständen vorkommen. Als Regel kann angesehen werden, dass ein solches Instrument, unmittelbar nachdem mit ihm eine Wunde zugefügt wurde, Blutspuren zeigt, die aber allerdings bezüglich der Quantität und Ausdehnung des zurückbleibenden Blutes sich verschieden gestalten können. Meist erklärt sich das Fehlen von Blutspuren an einem erwiesenermassen zur Beibringung einer Wunde benutzten Werkzeuge ungezwungen daraus, dass dasselbe nachträglich gereinigt wurde. Wurde diese Reinigung nicht sorgfältig vorgenommen, so z. B. das Instrument blos abgewischt, dann können sich trotzdem Blutspuren an rauheren oder vertieften Stellen desselben, z. B. bei Messern in dem Einschnitte, welcher zum Oeffnen der Klinge dient, oder in den Charnieren etc. erhalten, ebenso bei Beilen in den Vertiefungen zwischen Stiel und dem Loche des Beiles, weshalb solche Stellen stets einer besonders sorgfältigen Untersuchung zu unterziehen sind.

Literatur: Lassaigne, *Nouvelles recherches sur les taches de sang*. Ann. d'hyg. publ. 2. sér. V, pag. 197. — Hopf, Chem. Unters. auf Blutflecken. Zeitschr. f. prakt. Pharmacie, XII, pag. 3. — Barruel, Geruchsprobe. Ann. d'hyg. publ. 1829, Nr. 6 und 1853, pag. 413. — Zalikofer, Nachweisung von Blutspuren auf chem. Wege. Ann. der Chemie, XCIII, pag. 247. — C. Schmidt, Die Diagnostik verdächtiger Flecken in Criminalfällen. Mittau und Leipzig 1848. — Hugoulin, Ann. d'hyg. publ. 1850 und 1855. — Mascard, Gerichtl. medic. Abhandlungen über den Abdruck der Füsse. Mémoires de l'académie royale de méd. de Belgique, II, 1850. — Ritter, Ermittlung von Blutspuren auf metallenen Instrumenten und Kleidungsstücken. Gekrönte Preisschrift 1846 und 1854. Würzburg. — H. Friedberg, Histologie des Blutes mit Rücksicht auf forensische Diagnostik. Osnabrück, 1852. — Rose, Erkennung von Blut und Blutflecken. Casper's Vierteljahrsschr., IV, 1853,

pag. 295. — Teichmann, Häminkrystalle. Zeitschr. f. rat. Med. u. Ther. 1853, III, pag. 375. — Brücke, Ueber gerichtsärztliche Untersuchung von Blutflecken. Wiener Med. Wochenschrift 1857, Nr. 23. — Virchow, Ueber gerichtsärztliche Untersuchung von Blutflecken. Archiv, XII, pag. 334. — Pfaff, Anleitung zur Vornahme gerichtsärztlicher Blutuntersuchungen. Plauen 1860. — Wirttgen, Die verschiedenen Methoden zur Ermittlung von Blutflecken. Erlangen 1861. — Hoppe-Seyler, Spectrales Verhalten des Blutes. Virchow's Archiv, 1862 und Handb. der phys. u. pathol. chem. Anal. 1865, pag. 401. — Valentin, Der Gebrauch des Spectroskops. Leipzig 1863. — Kunze, Ueber Häminkrystalle. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. 1864, XXV, pag. 262, ebenso (Anwendung von Jodkalium zur Darstellung) Helwig, Ibid., pag. 173 und Falk, Arch. f. Medicin u. Hygiene 1867, Nr. 3. — Roussin, Ann. d'hyg. publ. 1865, Janvier, pag. 139. — Gwosdew, Sitzungsber. der kais. Akad. LIII. — Falk, Zur Spectroskopie in der forensischen Praxis. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. N. F. VI, pag. 356 und Prager Vierteljahrsschr. 1869, I, pag. 46. — Letheby, *On spectrum analysis*. London Hospital Reports, III, pag. 1866. — Anleitung zur Untersuchung verdächtiger Flecken. Nach der vom medic. Departement in Petersburg veranstalteten russischen Ausgabe. Petersburg 1871. Daselbst auch pag. 9 die russische Literatur. — Sonnenschein, Wolframsaures Natron, ein neues Reagens auf Blut. Vierteljahrsschr. für ger. Med., XVII, 2. Heft. — E. Hofmann, Ueber die forensische Untersuchung von Blutspuren. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. 1873; ebenso: Zur Kenntniss der Cyankaliumvergiftung. Wiener med. Wochenschr. 1876, Nr. 45 u. 46, und Lehrbuch der ger. Medicin, 1878, pag. 427. — Hünefeld, Die Blutproben vor Gericht und das Kohlenoxydblut. — Malinin, Ueber die Erkennung des menschlichen und thierischen Blutes in trockenen Flecken. Virchow's Archiv, 1875, LXV. — Rollet, Ueber das Verhalten des Blutes zu Kaliumhydroxyd. Mitth. des Vereins der Aerzte in Steiermark, 1875—1876. — Cazeneuve, *Un nouveau méthode pour découvrir le sang dans les taches suspectes*, Comptes rendus. 5. März 1877 (die bereits vom Ref. u. Rollet empfohlene Darstellung des reducirten Hämatins, wozu sich C. des Ammoniaks bedient). — Hans Schmid, Ueber die Möglichkeit der Unterscheidung zwischen menschlichem und thierischem Blute in trockenen Flecken. Inaug.-Diss. unter Zenker, Erlangen 1878. — Zenker W., Die Fussspuren des Menschen. Grundzüge einer methodischen Untersuchung u. forensischen Beurtheilung derselben. Vierteljahrsschr. f. ger. Med., XXX, pag. 80. — Schauenstein, Untersuchung der Spuren von Fusstritten und Werkzeugen in Maschka's Handb. der ger. Med., I, pag. 541. — Neugebauer, T. L., Zur Entwicklungsgeschichte des spondylolisthetischen Beckens und seiner Diagnose mit Berücksichtigung von Körperhaltung und Gangspur. Halle—Dorpat 1882. — Eissautier C., *Des sels d'hématine*. Thèse de Bordeaux 1880. — Morache G., *Contributions à l'étude des taches du sang humain en comparaison de celui d'autres animaux*. Ann. d'hyg. publ. 1880, Nr. 16, pag. 322. — Ladendorf A., Ueber die Erkennung von Blut durch *Oleum Eucalypti*. Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 35. — Struve H., Beitrag zur gerichtlich-chemischen Untersuchung von blutverdächtigen Flecken. Virchow's Archiv, 1880, LXXIX, pag. 524. — Vibert, *De la possibilité de distinguer le sang de l'homme de celui des mammifères*. Archiv de physiol. norm. et. pathol. 1882, I, pag. 48. — Struve H., Die Diagnose der Blutflecken durch Messung der Blutkörperchen. Virchow's Archiv 1880, LXXXIII. pag. 146. — Morache G., *Les cristaux de chlorhydrate d'hématine ou hémine*. Ann. d'hyg. publ. 1881, pag. 117. — Tamassia A., *Sulla determinazione cronologica delle machie di sangue*. Richerche sperimentali di medicina forense. Atti del R. Instituto veneto di scienze, lettere ed arti 1884, II, Serie VI. — Ludwig E., Medicinische Chemie. Wien 1885. pag. 346. — Florence A., *Les taches de sang, leur signification, leur importance en médecine judiciaire*. Paris 1885.

E. Hofmann.

Blutstillung. Zur erfolgreichen Bekämpfung von Blutungen ist es nothwendig, Charakter und Bedeutung derselben zu kennen, damit im gegebenen Falle dasjenige Verfahren eingeschlagen werde, welches zum Ziele führt. Man unterscheidet 4 Arten von Blutungen: [1—8]) capillare, arterielle, venöse und parenchymatöse. Capillare Blutungen sind je nach Anzahl und Grösse der Capillaren an den verschiedenen Körperstellen verschieden. Sie pflegen in gesunden Geweben vermöge deren Contractilität von selbst aufzuhören; jedoch in Geweben mit mangelnder Contractilität oder krankhaft erweiterten Capillaren können diese Blutungen, wenigstens für Kinder und geschwächte Personen, gefahrbringend werden.

Arterielle Blutungen kennzeichnen sich dadurch, dass das hellrothe Blut aus dem verletzten Gefässe pulsirend, der jedesmaligen Systole des linken Ventrikels entsprechend hervorspringt. Daneben zeigt sich auch die Respiration auf die Bewegung des arteriellen Blutstrahls von Einfluss, insofern die Ausathmung eine Verstärkung derselben bedingt. Bei gleichzeitig venöser Blutung (Aderlass) hebt sich der rothe Blutstrahl meist genügend von der dunklen Masse des Venenblutes ab; in zweifelhaften Fällen müsste man durch abwechselnd central oder

peripher angebrachten Druck versuchen, sich Gewissheit zu verschaffen. Nicht ausser Acht zu lassen ist, dass in der Chloroformnarcose das arterielle Blut eine dunklere Färbung annimmt.

Aus verletzten Venen fliesst oder rieselt das dunkle Blut gleichmässig; liegt die Vene jedoch der Arterie unmittelbar an, so kann die Pulsation sich auf den venösen Blutstrahl übertragen, eine Erscheinung, die gelegentlich einer Venaesectio an der *Mediana basilica* wohl zur Beobachtung kommt. Parenchymatöse Blutungen endlich sind solche aus Theilen, deren Gewebe ein Zurück- und Zusammenziehen der kleinen Gefässe nicht gestattet; sie beziehen sich also vorzugsweise auf Verletzungen spongiöser Knochen, der *Corpora cavernosa penis*, der Zunge, gefässreicher Neubildungen, schwammiger Granulationen u. A.

Wird eine Arterie quer durchschnitten, so zieht sich dieselbe in ihre Scheide zurück, während sich gleichzeitig ihre kreisförmigen Fasern contrahiren, eine Verengung des Gefässlumens und Fältlung der Epithelschicht herbeiführen. Mit Verringerung der Blutmasse wird die Gerinnungsfähigkeit des Blutes gesteigert und seine Stromkraft geschwächt, so dass es um so leichter an den Falten des Gefässes, an den Rauhigkeiten und Buchten des umgebenden Gewebes zur Gerinnung gelangt, welche noch dadurch gefördert wird, dass die Gewebe, wofern sie contractil sind, sich ebenfalls zusammenziehen. Gerinnungsfähigkeit des Blutes und Contractilität der Gefässe und Gewebe sind sonach die wichtigen Factoren, welche den Act der natürlichen Blutstillung ermöglichen und einleiten. Die einmal gesetzten Gerinnsel begünstigen weiterhin die Coagulation des Blutes; es bildet sich zunächst ein innen hohler Pfropf, welcher auf dem durchschnittenen Gefässe aufsitzt und dasselbe als „äusserer Thrombus" verschliesst. Nunmehr staut das Blut in dem Ende der Arterie selbst, es entsteht hier ein bis zum Abgange des nächsten Seitenastes reichender, conischer Pfropf, der „innere Thrombus" — derselbe klebt vorerst nur an der Gefässwand, später jedoch verwächst er mit derselben, wird organisirt und führt schliesslich zu vollständiger Obliteration, so dass dieser Theil des Gefässes in einen Zellgewebsstrang umgewandelt erscheint und somit die Blutstillung zum endgiltigen Abschluss gebracht ist. Blutungen aus durchschnittenen Arterien stehen nur dann von selbst, wenn dieselben einen sehr kleinen Durchmesser haben, so dass vermöge ihrer natürlichen Contractilität die eben geschilderten Vorgänge ihre Wirkung äussern können; mittlere und grössere Arterien dagegen contrahiren sich wenig oder gar nicht, und ihre Blutungen verlangen stets Kunsthilfe! Kleine Längswunden pflegen sich in der Regel durch Thromben zu schliessen; quere Wunden jedoch gestatten spontane Blutstillung nur, wenn sie den 4. Theil des Arterienumfanges nicht überschreiten. Findet rechtzeitige Kunsthilfe nicht statt, dauert die Blutung also fort, so wird der Puls kleiner und die Zeichen der Gehirnanämie (Blässe, Schwindel, Flimmern vor den Augen, Erbrechen, Ohnmacht etc.) treten ein. Schwäche der Herzcontraction und Verringerung der Blutmasse begünstigen jetzt die Gerinnselbildung und so kommt es nicht selten noch zu momentaner Blutstillung, welche bei kleineren Gefässen eine dauernde sein kann. Bei grösseren Gefässen jedoch wird mit Wiederbelebung der Herzkraft der eben gebildete Thrombus leicht weggespült und die Blutung beginnt von Neuem. Der Puls wird immer kleiner und schneller, die Temperatur niedriger, das Gesicht bleicher; schliesslich wiederholte Ohnmachten, Besinnungslosigkeit, Convulsionen, Tod! — Verletzungen der Carotis, Subclavia und Iliaca tödten rasch und fordern daher augenblickliches Einschreiten.

Ueber arterielle Blutungen hat neuerdings Dr. v. Kireef (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1884, pag. 156) interessante Untersuchungen angestellt, aus denen im Wesentlichen hervorgeht, dass das Ausfliessen des Blutes selbst es ist, welches eine Contraction des verletzten Gefässes veranlasst, wodurch weiterhin dann ein Stillstand der Blutung herbeigeführt werden kann. Beschleunigter Blutausfluss vermehrt diese Gefässcontraction, während verminderte Stromgeschwindigkeit den Tonus herabsetzt. Dementsprechend ist denn auch in der Chloralnarcose eine Blutung profuser und schwerer zu hemmen, als unter normalen Verhältnissen.

Verletzte Venen, kleinen und mittleren Calibers, wofern sie nicht im Knochen liegen, durch festes Gewebe mit anderen Theilen nicht verwachsen sind, und keine verdickten Wandungen haben, pflegen zusammenzusinken und so eine Erschwerung des Blutstromes zu bedingen, welche zur spontanen Blutstillung ausreicht. Gewöhnlich ist nur die Blutung aus dem peripheren Ende eine erhebliche, da aus dem centralen Theile bei Venen mit sufficienten Klappen nur das bis zur nächsten Klappe enthaltene Blut ausfliesst. Hämorrhagien aus den grossen klappenlosen Venen des Halses und des Stammes bedrohen das Leben unmittelbar. Diese Gefahr wird noch dadurch erhöht, dass bei Entleerung der Venen durch forcirte Inspiration sofortiger Tod durch Lufteintritt herbeigeführt werden kann. Am wahrscheinlichsten wird dieser Vorgang so erklärt, dass, wie PANUM annimmt, die mit dem Blutstrom fortgeschwemmte Luft gewissermassen eine Embolie in den Lungen verursacht, den Kreislauf unterbricht und so plötzliche Gehirnanämie bewirkt.

Ganz besonders ungünstigen Bedingungen sind die sogenannten Bluter unterworfen (Hämophilen SCHÖNLEIN'S), Leute, bei denen Gerinnungsfähigkeit des Blutes und Contractilität der Gefässe in so abnorm geringem Grade vorhanden sind, dass spontane Blutstillung bei ihnen gar nicht oder doch sehr schwer eintritt und dass auch die unbedeutendsten Verletzungen zu gefährlichen oder selbst tödtlichen Blutungen führen können.

Geschichte. Die früheste Art der Blutstillung bestand in der Anwendung volksthümlicher Mittel, wie sie zum grössten Theile auch heute noch im Schwunge sind. Man benutzte zusammenziehende oder verklebende Stoffe, welche meist in Gemeinschaft mit dem Druckverbande zur Anwendung kamen. Die Compression für sich allein wurde nicht geübt, wie sie denn auch heute noch nicht zu den eigentlichen Volksmitteln gehört. HIPPOKRATES kannte schon eine grosse Zahl styptischer Mittel (Alaun, Myrrhe, Galläpfel, Kupferhammerschlag u. A.), er kannte die Compression und wusste, dass die Stillung der Blutung durch Ohnmacht und veränderte Lage des Gliedes befördert wird. CELSUS empfiehlt neben den gewöhnlichen styptischen Mitteln einen in kaltem Wasser ausgepressten Schwamm gegen die Wunde zu drücken; ferner das Glüheisen und die Ligatur.[9]) Letzterer jedoch gedenkt er nicht bei der Amputation, welche er fürchtet, weil oft der Tod durch profusen Blutverlust eintrete! Auf die höchste Stufe der Vollkommenheit während des gesammten Alterthums, des Mittelalters und eines grossen Theiles der Neuzeit wird die Lehre von der Blutstillung durch GALENUS geführt. Von ihm erfahren wir zuerst den Unterschied der Arterien und Venen; er lehrt, dass die Arterien normaler Weise Blut enthalten, dem Luft beigemengt sei; so vortrefflich beschreibt er die Anatomie der Gefässe, dass bis zur völligen Kenntniss des Kreislaufes nur ein kleiner Schritt zu thun übrig blieb. Und seinen anatomischen Kenntnissen entspricht seine Lehre von der Blutstillung. In der That vermissen wir bei ihm nur das eine oder andere der jetzt gebräuchlichen Mittel; er kennt die erhöhte Lage des blutenden Theiles, den Druckverband, die Digitalcompression, die Unterbindung, die Drehung, das Durchschneiden des blutenden Gefässes und die Kälte. Damit hat das Capitel von der Blutstillung vorerst seinen Abschluss gefunden. Niemals geriethen des GALENUS Lehren völlig in Vergessenheit, wenngleich sie in der Praxis wenig Beachtung mögen gefunden haben. Besonders gilt das von dem souveränsten aller Blutstillungsmittel, der Unterbindung, welche von AËTIUS und PAULUS, von AVICENNA und ABULCASEM, von LANFRANC, BRUNUS und ROLANDUS gekannt und später von PARÉ auf die Amputationswunden übertragen ist. Inzwischen wurde die Vereinigung der Wunde als Hämostaticum von WILHELM VON SALICETO und GUIDO empfohlen[10]), während JOHANN DE VIGO die Umstechung zuerst gekannt zu haben scheint. Gerade das letzte Verfahren ist für die Geschichte der Blutstillung von grösster Bedeutung; denn bis zum 18. Jahrhundert nahm die Umstechung die Stelle der Ligatur ein, und jene ist es, welche dieser den Weg in die Praxis gebahnt hat.

Was die Alten mit ihren mangelhaften anatomischen und physiologischen Kenntnissen leisten konnten, das haben sie geleistet. Das Blutstillungsverfahren war, wie ihr ganzes Wissen, lediglich auf Empirie gegründet, und das hatte seine Grenzen. Einer weiteren Entwicklung musste das Aufblühen der Anatomie und demnächst die experimentelle Forschung über die Vorgänge der natürlichen Blutstillung vorhergehen. Aber so vortreffliche Mittel hatte die ausserordentliche Beobachtungskunst der Alten gefunden, dass die modernste Zeit ihnen wesentlich Neues hinzuzufügen ausser Stande war, obwohl sie es an vielfachen Bestrebungen auch nach dieser Seite hin nicht hat fehlen lassen. Das, was der neueren Chirurgie übrig blieb, war, die empirisch längst gefundenen Mittel wissenschaftlich zu begründen, die Technik derselben zu vervollkommnen, und ihrer Anwendung diejenige Sicherheit zu verleihen, welche zu nutzbringendem Handeln erforderlich war.

Die künstliche Blutstillung muss denselben Weg gehen wie die natürliche Blutstillung; d. h. alle künstlichen Mittel streben darnach, die Gerinnung des Blutes zu bewirken. Da der Act jeder Blutstillung erst mit Obliteration des Gefässes seinen definitiven Abschluss findet, so sind alle blutstillenden Mittel provisorischer Natur und der Werth jedes einzelnen hängt wesentlich davon ab, mit welcher Sicherheit und Schnelligkeit dasselbe den Thrombenverschluss des blutenden Gefässes erreicht. Sie wirken entweder unmittelbar an der blutenden Stelle oder mittelbar, sei es entfernt von ihr, sei es auf andere Weise. So hat man die Blutstillungsmittel nach der Art ihrer Anwendung eingetheilt in directe oder indirecte, oder ihrer Natur nach in pharmaceutische und rein mechanische Mittel.

Die pharmaceutischen Mittel sind theils örtliche, theils allgemeine. Die örtlich anzuwendenden Stoffe zerfallen wieder in zwei verschiedene Classen, deren erstere solche Mittel umfasst, welche eine Contraction des Gefässes, ein Zurückziehen desselben in seine Scheide und Verengerung seines Lumens bewirken, oder welche die Gerinnung des Blutes befördern oder endlich, was das Gewöhnlichere ist, beides zugleich thun. Hierhin gehören in erster Linie die Adstringentia, die eigentlichen Styptica (στυφεω, zusammenziehen) wie: verdünnte Säuren, die *Aqua vulneraria acida,* die schwefelsauren Eisen-, Kupfer- und Zinksalze, ferner Alaun, Tannin, Catechu, Kino, Ratanhia u. A. In weiterem Sinne gehört hierher der Alkohol und das *Oleum terebinthinae,* letzteres ein sehr schmerzhaftes Mittel; beide beeinflussen nicht die Gerinnung des Blutes, sondern wirken nur reizend auf die Gefässmusculatur ein; ihnen gegenüber steht die einst so viel gerühmte *Aqua Binelli,* welche nur die Gerinnung befördern soll.

Eine zweite Classe styptischer Mittel bilden die indifferenten Agglutinantia *(gluten,* Leim), verklebende Stoffe, welche, mit dem Blute in Berührung gebracht, eine teigige, klebrige, kittartige Masse bilden, eventuell zu einem Schorfe vertrocknen. Hierhin gehören: *Gummi arabicum,* Traganth, Stärkemehl, Kreide, Gyps und vor allen das Colophonium. Häufig werden adstringirende und verklebende Mittel mit einander verbunden, um so die Wirkung beider zu erhöhen. Die flüssigen Styptica werden in der Weise angewandt, dass man Watteballen damit tränkt und diese auf die blutende Stelle drückt. Pulverförmige Stoffe werden einfach in die Wunde gestreut oder ebenfalls mittelst Watte-Tampons applicirt. Ganz besonders hervorzuheben aus der Reihe der Styptica sind 1. das Colophonium, welches namentlich früher gegen parenchymatöse Blutungen eines begründeten Rufes genoss, und 2. der *Liquor Ferri sesquichlorati.* Man streut am zweckmässigsten das Colophonium auf einen Bauschen Werg, Jute oder Watte und bringt es so, oder nachdem es mit einer alkoholischen Flüssigkeit genetzt ist, auf die blutende Fläche. Unter den flüssigen Mitteln steht obenan die Eisenchloridlösung, welche mit dem Blute ein sehr fest haltendes Gerinnsel bildet und sich namentlich bei Nasen-, Rachen-, Uterin- und Vagina-Blutungen empfiehlt. Neuerdings hat Dr. EHRLE's Eisenchlorid-Watte, welche fabrikmässig dargestellt wird (MAX ARNOLD in Chemnitz), vielfach Anwendung gefunden.

Den Agglutinantien reihen sich an die Spongiosa, poröse Körper, welche das Blut in sich aufsaugen, an ihrer Oberfläche trocknen und mit der Wunde verkleben. Derartige Mittel sind: lose Charpie, welche an sich kein übles Hämostaticum abgäbe, wenn nicht durch dieselbe eine Infection der Wunde stets zu befürchten wäre. Ihr am nächsten stehend und unbedingt vorzuziehen ist die Watte; auch der Feuerschwamm, trockenes Löschpapier und ähnliche können im Nothfalle immerhin von Nutzen sein. Alle diese Mittel aber haben nur bei parenchymatösen Blutungen einen gewissen Werth; sonstigen, stärkeren Hämorrhagien gegenüber leisten sie nur etwas, wenn gleichzeitig eine kunstgerechte Compression vereint mit ihnen angewandt wird. Auch das einst gepriesene Penghawar Jambi, das Wollhaar gewisser Farren, leistete nicht mehr als die genannten Mittel. Hervorzuheben wäre nur der Badeschwamm, der fest gegen die vorher gereinigte Wunde gedrückt, sich vermöge der Capillarattraction so fest ansaugt, dass es keiner weiteren Befestigung bedarf; am 2. oder 3. Tage fällt der Schwamm ab und die Blutung ist durch feste Thromben gestillt. Der Schwamm würde selbst für Blutungen aus kleinen Arterien ausreichen, wenn das aufgesaugte Blut sich nicht sehr rasch zersetzte, die Gefahr einer Wundinfection mit sich brächte und somit ernste Bedenken gegen diese Anwendung des Schwammes vorlägen. Neuerdings jedoch hat man den Schwamm mit dem „LISTER'schen Verband" vereinigt, so zwar, dass er mit der Wunde gar nicht in Berührung, sondern erst über der zweiten Schicht des Verbandes zu liegen kommt.

Da Erregungen und Anstrengungen die Herzthätigkeit heben, so ist Ruhe, körperliche und geistige, eines der wichtigsten Erfordernisse gegen Blutungen. Zur künstlichen Herabsetzung der Herzthätigkeit und damit des allgemeinen Blutdruckes, ist wegen seines calmirenden Einflusses das Opium vielfach mit Nutzen in Anwendung gebracht. Aehnliches erreicht man durch die Kälte (namentlich durch die Application des Eises auf die Herzgegend), während die Digitalis, innerlich, die Verminderung des Blutdruckes durch Vagus-Lähmung herbeiführt. Auch der Aderlass ist in dem Sinne als Hämostaticum aufzufassen, als er eine Herabsetzung der Stromkraft des Blutes und gleichzeitig eine vermehrte Gerinnungsfähigkeit desselben zur Folge hat. Da jedoch grössere Blutungen diesen Effect ohnehin erreichen, so kann vom Aderlass nur bei mässigen Blutungen (Apoplexien etc.) die Rede sein. Das VALSALVA'sche Verfahren aber, welches eine Schwächung des Gesammtorganismus zum Ziele hat, kommt bei Hämorrhagien nach Verletzungen und bei Operationen überhaupt nicht in Betracht.

Das *Secale cornutum* innerlich, oder besser das Ergotin subcutan (0·006—0 30) hat eine gefässcontrahirende Wirkung und ist daher bei inneren Blutungen, namentlich bei denen des Uterus, nicht ohne Werth; neuerdings sind Injectionen davon empfohlen gegen die parenchymatösen Blutungen, wie sie nach Operationen vorkommen, die unter Anwendung der künstlichen Blutleere ausgeführt werden. Auch das essigsaure Blei soll durch Reizung der vasomotorischen Centren eine Gefässcontraction auslösen und hat besonders gegen Lungenblutungen alten Ruf. Das *Ferrum sesquichloratum* bewährt sich innerlich eigentlich nur da, wo es mit der blutenden Fläche in unmittelbare Berührung gebracht werden kann; also bei Magen-Darmblutungen u. A., das Tannin und die Säuren sind als innere Hämostatica ohne jede Bedeutung. Als ein altes *Remedium haemostaticum*, das noch immer seine Freunde hat, verdient die *Potio Choparti* (Bals. cop. — Syr. bals. — Aq. Menth. — Spir. vini rectificatiss. aa. 20·0 — Spir. nitr. aeth. 20) wenigstens genannt zu werden.

Hieran schliessen sich diejenigen Mittel, deren hämostatische Wirkung auf thermischen Einflüssen beruhen. Die Kälte beschleunigt einerseits die Blutgerinnung und wirkt andererseits reizend auf die Gefässe, so dass selbst solche grösseren Calibers sich der Länge und Quere nach zusammenziehen. Es ist klar, dass der Reiz der Kälte wächst mit der Temperatur-Differenz zwischen der Wunde und dem einwirkenden Körper; da aber intensive Kältegrade bedenkliche Nach-

theile mit sich bringen würden, so muss man sich mit geringerer Kälte begnügen, deren hämostatische Kraft aber eine beschränkte ist. Erhöhte Vorsicht erfordert die Anwendung der Kälte bei mangelhafter Ernährung der Gewebe. Im Allgemeinen pflegt man Eisstückchen in die Wunde zu legen oder dieselbe mit einem Eis-, resp. Schneebeutel zu bedecken. Will man dem thermischen noch einen mechanischen Reiz hinzufügen, so macht man Ueberrieselungen der Wunde mit carbolisirtem Eiswasser oder richtet einen Eiswasserstrahl gegen die blutende Wunde.

Der Kälte gegenüber und demnach in ihren Wirkungen nicht unähnlich steht die Glühhitze, welche sowohl das blutende Gefäss, wie die nächstliegenden Gewebtheile und das ausfliessende Blut augenblicklich verkohlt, das Gefässlumen mit einem Schorf verschliesst und dabei gleichzeitig eine Contraction des Gefässes auslösen soll. Jahrhunderte hindurch nahm die Glühhitze in der Reihe der Hämostatica den ersten Platz ein und ist auch heute noch unentbehrlich, wennschon sie ihre einstige Bedeutung verloren hat. Man wandte das Mittel an in Gestalt von Glüheisen, welche in den denkbar verschiedensten Grössen und Formen bei jeder Operation zur Hand waren und mit Hilfe glühender Kohlen und eines Blasebalges in den Zustand der Weissglühhitze versetzt wurden. Die Weissglühhitze erschien deshalb nöthig, weil das rothglühende Eisen mit dem Brandschorfe verklebt und ihn leicht mit abreisst. Dagegen soll das weissglühende Eisen nicht so lange einwirken, weil sonst der Schorf zu lose haften würde. Einige Chirurgen wieder wollen zur Blutstillung nur schwach rothglühende Eisen nehmen, welche jedoch öfter und jedes Mal nur kurze Zeit aufgesetzt werden (BOUCHACOURT). Da die Glühhitze gleichzeitig ein reines Antisepticum ist, so wäre gegen ihren hämostatischen Werth nicht so viel einzuwenden. Allein der Brandschorf gewährt keine genügend sichere Blutstillung; er fällt selbst bei kleinen Arterien so früh ab, dass Nachblutungen zu befürchten sind, und bei grösseren Arterien wird der Schorf durch den Blutstrom mit fortgespült, so dass bei ihnen das Mittel überhaupt nicht ausreicht.

Als moderne Ersatzmittel des Glüheisens sind zu nennen: die MIDDELDORPF'sche Galvanocaustik, die NÉLATON'sche Flamme und der PAQUELIN'sche Platinbrenner (Thermo-cautère). Die Galvanocaustik ist als Hämostaticum unsicher und umständlich; ihr Werth liegt weniger in der Blutstillung nach einer Operation oder Verletzung, als darin, dass sie gestattet, mit möglichst geringem Blutverlust an Theilen zu operiren, welche dem Messer oder Glüheisen schwer oder gar nicht zugängig sind.

NÉLATON benutzte eine feine Gasflamme, welche er mit Hilfe eines Gummigebläses durch eine Spitze gegen das blutende Gefäss richtete. PAQUELIN endlich schuf, gewissermassen durch die Vereinigung des NÉLATON'schen Verfahrens mit dem glühenden Metall, einen äusserst brauchbaren Apparat, bei dem durch Kohlenwasserstoffgas das vorher angewärmte Platin glühend gemacht und glühend erhalten wird.

Wenn die Glühhitze als Hämostaticum bei Blutungen grösserer Gefässe unzulässig, weil unsicher ist, so bewährt sie sich umsomehr bei Flächenblutungen nach der Exstirpation von Geschwülsten aller Art. Hier ist sie nicht blos befähigt Blutungen zu stillen, sie zerstört auch etwaige Reste der Neubildung und äussert gleichzeitig ihren Einfluss als classisches Antisepticum.

Ein sehr wichtiges Mittel, welches die Contraction der Gefässe kräftig erregt und bei allen Flächenblutungen, besonders bei denen des Uterus, der Nase, des Rachens, aus Knochenhöhlen und Wunden dringend empfohlen werden muss, ist die heisse Douche oder die heisse Irrigation mit schwachen antiseptischen Lösungen. — Ueber die Heisswasserinjectionen, welche vorzugsweise bei Uterinblutungen Anwendung gefunden haben, sind in neuerer Zeit mehrfache wichtige Beobachtungen veröffentlicht worden. SCHWARZ (Gynäcol. Centralbl. 1884, VIII, 6, pag. 241) wandte in einigen Fällen, wo die Heisswasserinjectionen — $2^1/_2$% Carbollösung von 39° R. — ihn im Stiche gelassen hatten, Kaltwasserinjectionen von 4° R. an und erzielte damit schnelle Contraction des Uterus. Umgekehrt sah GRAEFE (Gynäcol. Centralbl. VIII, 21, pag. 323), dass Heisswasserinjectionen eine sofortige Blutstillung bewirkten, während das vorher angewandte kalte Wasser keinerlei Erfolg gehabt hatte.

Was die Wirkungsweise des heissen Wassers auf den Uterus betrifft, so ist RICHTER der Ansicht, dass durch dasselbe eine entzündliche Schwellung der Schleimhaut und des submucösen Gewebes hervorgebracht werde, welche neben einem gewissen Contractionsgrade der Uterusmusculatur eine hervorragende Rolle spiele. Es ist hier nicht die Stelle, auf theoretische Betrachtungen einzugehen, praktisch wichtig ist jedenfalls die Thatsache, dass gerade der Temperaturwechsel von Bedeutung ist; dass das eine Verfahren dann mit Sicherheit Erfolg verspricht, wenn das andere vorher im Stiche liess.

Denselben Zweck des Blutstillens durch Schorfbildung haben die chemischen Aetzmittel (das *Cauterium potentiale)*, deren Werth ein sehr verschiedener ist. Die geringste hämostatische Kraft haben die Alkalien, denn vermöge ihrer Alkalescenz werden sie die Thrombenbildung eher hindern als fördern, und der durch sie erzeugte Schorf ist schmierig, weich und zu wenig festhaftend, als dass er dem Blutstrome ernstliche Hindernisse entgegensetzen könnte. Ungleich werthvoller sind diejenigen Mittel, welche sich durch ihr Oxydationsvermögen und ihre Verwandtschaft zum Wasser auszeichnen und daher einen trockenen Schorf erzeugen. Das sind besonders die meisten anorganischen Säuren (Schwefel — Salpeter — Chromsäure), welche neben der Austrocknung der Gewebe die Blutgerinnung durch Fällen des Eiweisses fördern. Auch die Metallsalze, an der Spitze die Chlorverbindungen, welche mit den Geweben Metallalbuminate und fettsaure Metalloxyde bilden sollen, sind an geeigneter Stelle nicht ohne Nutzen. Der durch sie erzeugte Schorf hat nicht nur eine gewisse Festigkeit, sondern er verhindert auch das diffuse Eindringen des Aetzmittels in die Gewebe. Unter ihnen sind besonders hervorzuheben das Chlorzink und das salpetersaure Silber. Theils um die Wirkung zu steigern, theils um das Zerfliessen zu verhindern, hat man mehrere Mittel combinirt oder mit indifferenten Körpern gemischt und so Pasten hervorgebracht, von denen viele sich vorübergehend einer gewissen Berühmtheit erfreuten (CANQUOIN, LANDOLF, DUJARDIN etc.), jetzt aber kaum noch angewandt werden (s. Cauterisation).

Die ganze Schaar der bisher angeführten und einst so viel gebrauchten Styptica überblickend, muss man bekennen, dass sie sammt und sonders — mit Ausnahme der Glühhitze, der heissen Douche, der Kälte und allenfalls des Eisenchlorids — am besten gemieden werden. Das, was sie sollen, thun sie sehr mangelhaft und zudem verschmieren sie die Wunde und stören ihre Heilung Von ungleich grösserem Werthe sind die rein mechanischen Mittel, welche den Strom des Blutes hemmen oder den Verschluss des Gefässes bewirken. Hierhin gehören: die Compression; die Vereinigung der Wundränder; die forcirte Beugung; die Ligatur; die Umstechung; die Acu- und Acufilopressur; Torsion u. A.

Das nächstliegende, sich von selbst darbietende Hämostaticum ist der Druck (s. Compression), welcher entweder mit den Fingern oder mit Bandagen und Instrumenten, sei es innerhalb oder ausserhalb der Wunde angebracht wird. Eine Modification desselben ist die Tamponade (s. daselbst), bei welcher die Wunde mit einem Kautschukballon oder mit einem aus blutaufsaugenden Stoffen dargestellten Ballen bedeckt oder ausgefüllt wird.

Bei oberflächlichen Wunden mit Verletzung kleinerer Gefässe ist die sofortige Vereinigung der Wundränder das beste Hämostaticum. An den Extremitäten wird oft ein einfacher Verband hierzu ausreichend sein; bei Wunden der Ohren, Augenlider, Genitalien, sowie bei Blutegelstichen können die VIDAL'schen *Serres fines* (kleine, federnde Zangen mit gekreuzten Armen, die sich von selbst schliessen und durch Druck geöffnet werden) von Nutzen sein. Weit wichtiger ist die blutige Naht (s. Sutur), welche denn auch von den Chirurgen in ausgedehntester Weise als Hämostaticum verwerthet wird.

Verengerung des Arterienrohrs lässt sich auch durch Druck der contrahirten Muskeln und gespannten Bandapparate bei forcirter Beugung der Glieder erreichen. Gleichzeitig tritt hier zu der Wirkung des Druckes die Knickung des Gefässes, welche mit der veränderten Stromrichtung des Blutes ein neues

Circulationshinderniss schafft. Vorzugsweise ist es ADELMANN gewesen, welcher die Hyperflexion[6]) als Blutstillungsmittel systematisch ausgebildet hat. Bei Blutungen aus der Brachialis werden die beiden Ellenbogen des Patienten auf dem Rücken einander möglichst genähert (Fig. 59) und in dieser Stellung durch einen Verband fixirt, welcher gleichzeitig das Erheben der Schultern verhindert und dessen Form ebenso wie die der folgenden Verbände aus den Abbildungen leicht zu ersehen ist. Bei Blutungen des Vorderarmes wird nur dieser, bei Blutungen der Handwurzel und des Handtellers, Vorderarm und Hand in forcirter Beugung durch Bindentouren befestigt, deren Reihenfolge Fig. 60 angiebt. Bei Blutungen aus der Femoralis wird nur der Oberschenkel (Fig. 61), bei solchen der Peronea oder der Tibiales Ober- und Unterschenkel spitzwinkelig gebeugt (Fig. 62); auch empfiehlt es sich für letzteren Fall einen Tampon in die Kniebeuge zu legen. Bei Blutungen aus der *A. plantaris* oder *dorsalis pedis* wird bei flectirtem Unterschenkel der Fuss in Dorsalflexion durch Schienen- oder Gypsverband festgestellt.

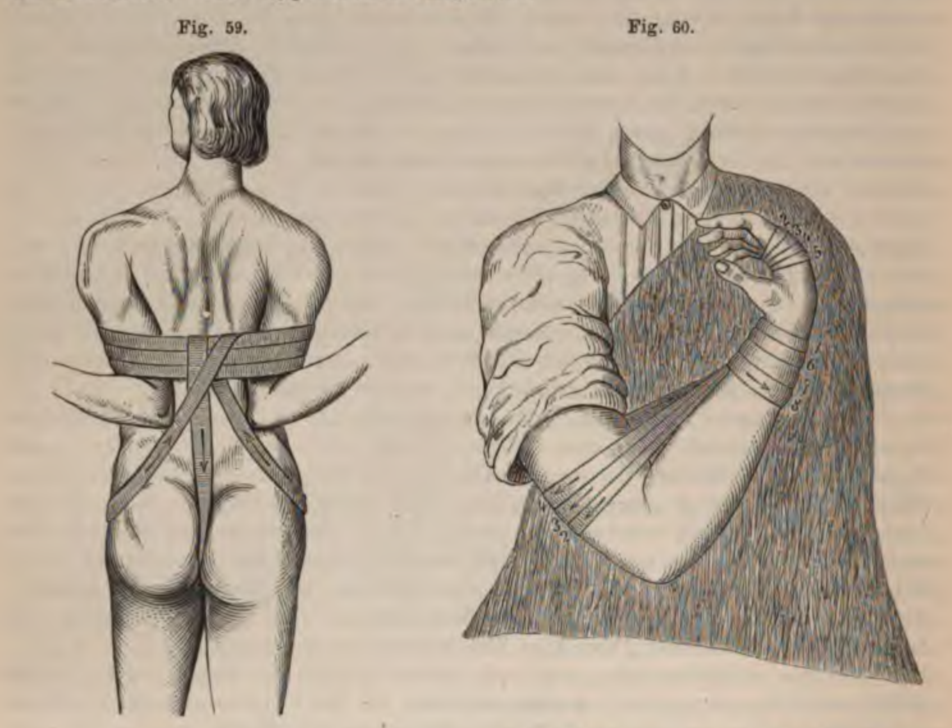


Fig. 59. Fig. 60.

Wenn man erwägt, dass ADELMANN bei Verletzung der Vorderarmarterien im unteren Drittel zur definitiven Blutstillung eine neuntägige Hyperflexion für genügend erachtet, so ist klar, dass daraus für den Patienten die äussersten Beschwerden und selbst ernstliche Gefahren (Ankylose, Oedem, Entzündung, Gangrän) erwachsen können. Will man dieses nur einigermassen verhüten, so muss der Verband sorgfältig überwacht, alle 3 Tage gewechselt und die Stellung des Gliedes in Etwas geändert werden. Die gewaltsame Beugung zum Zwecke der definitiven Blutstillung ist daher zu verwerfen, während das Verfahren als augenblickliches Blutstillungsmittel ausserordentliche Vortheile gewährt. So selten dasselbe in Kliniken und Krankenhäusern Verwendung findet, so werthvoll muss es sich im Falle der Noth da erweisen, wo chirurgische Hilfe nicht sofort beschafft werden kann. Es liegt auf der Hand, dass eine so einfache Massnahme, welche einen so geringen Grad von Vorkenntnissen und technischer Fertigkeit erlangt, als momentanes Blutstillungsmittel, namentlich auf dem Schlachtfelde in der Hand des Sanitätssoldaten vor jedem anderen Mittel den Vorzug verdient.

Den ersten Platz in der Reihe aller Blutstillungsmittel nehmen diejenigen ein, welche durch Verschluss des blutenden Gefässes den definitiven Blutstillungsprocess unmittelbar einleiten. Hierhin gehört vor Allem die Ligatur (Unterbindung), das

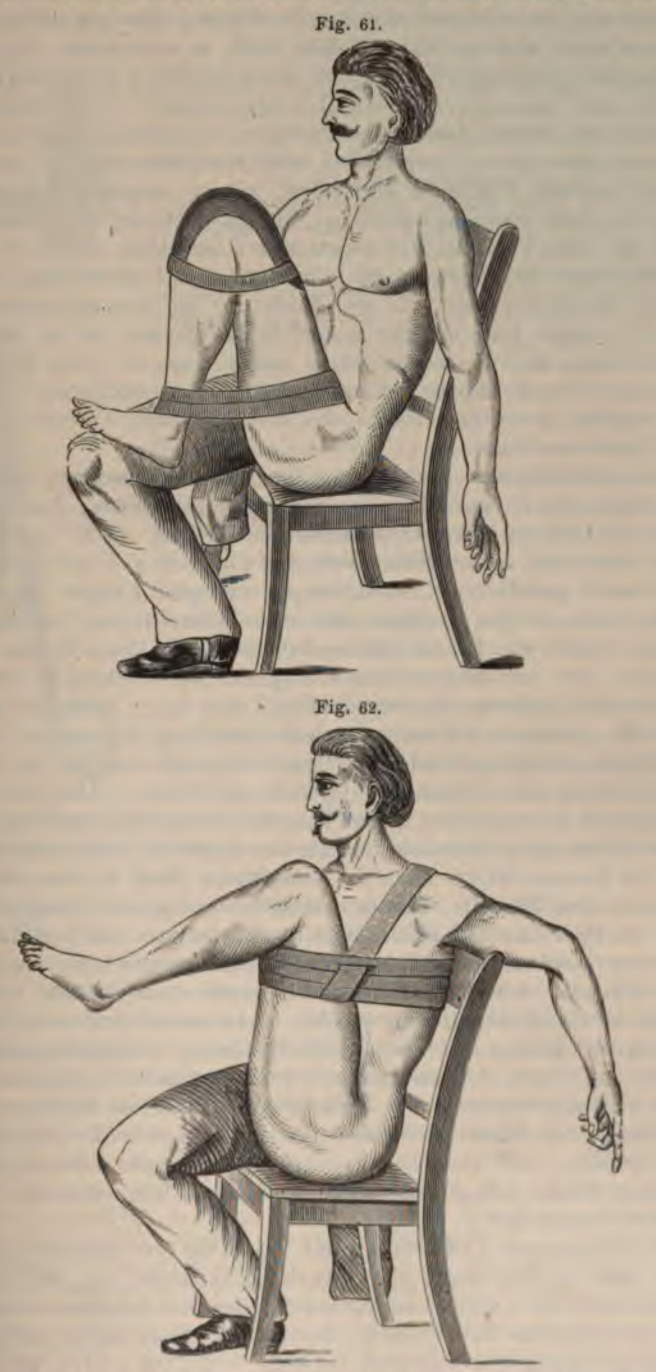


Fig. 61.

Fig. 62.

Zuschnüren des Gefässes mit einem Faden (s. Gefässunterbindung). Ihr am meisten verwandt ist die Umstechung, welche wie die Ligatur an der blutenden Stelle oder in der Continuität des Gefässes angebracht wird. In ersterem Falle führt man mit krummer Nadel und Nadelhalter den Faden um die blutende Stelle und

schnürt sie zusammen, wobei es sich oft empfiehlt, dieselbe mit Pincette oder scharfen Haken etwas hervorzuziehen. Reicht die einmalige Umstechung nicht aus, so wiederholt man sie in derselben Weise von der entgegengesetzten Seite her. Das Verfahren hat wie die Massenligatur den Nachtheil, dass ein grösserer Gewebscomplex abgeschnürt wird und dabei Gefahr läuft, zu mortificiren. Die Umstechung in der Continuität, Jahrhunderte lang die allein geübte Art der Ligatur, ist von MIDDELDORPF 1861 als „percutane Umstechung" [14]) von Neuem cultivirt. Sie geschieht in der Weise, dass man den Faden in grossem Bogen um die Arterie herumführt und über einem Charpieballen oder Heftpflasterröllchen zuknüpft. Um das Eintreten nervöser Zufälle zu vermeiden, gilt es möglichst viele Weichtheile mitzufassen und nicht fester zu schnüren, als zur Unterbrechung des Blutstromes eben nöthig ist. Die Vortheile der percutanen Umstechung liegen in der leichten Ausführbarkeit; ihre Nachtheile in der Unsicherheit der Blutstillung oder vielmehr in der Gefahr der Nachblutung. Sie soll daher nur ein Auskunftsmittel sein in den Fällen, wo die isolirte Unterbindung unausführbar scheint; sei es, dass das Aufsuchen des Gefässes zu viel Zeit erfordern würde, sei es, dass gleichzeitig eine Blutung mehrerer benachbarter Gefässe in der Tiefe stattfindet. Seiden- oder Metallfäden werden in der Zeit vom 4. bis 7. Tage entfernt; vom Catgut fällt der freiliegende Theil von selbst ab.

Durch Modification der Unterbindung und Umstechung sind zahlreiche Methoden (Acupressur [s. daselbst], Acufilopressur, Acutorsion, Acuclausur, Transfixion u. A.) entstanden, deren hämostatische Wirkung theils ausschliesslich auf Compression, theils auf einer Combination des Druckes und der Torsion beruhen.

Bei sehr gewaltsamen Einwirkungen stumpfer Körper pflegt selbst aus sehr grossen Gefässen eine geringe oder auch keine Blutung stattzufinden. Bei Quetschungen werden die Fetzen der zermalmten Gefässhäute in das Arterienrohr hineingetrieben; sie verschliessen dasselbe ganz oder erschweren wenigstens den Blutstrom so, dass schnelle Thrombenbildung statt hat. Beim Abreissen ganzer Theile wird die elastische Adventitia gedehnt und lang ausgezogen, während die Intima und Media zersprengt und nach innen aufgerollt werden. Auf Grund dieser Beobachtung ersann man besondere Operationsverfahren (Abbinden, Abreissen, Abquetschungen [s. Ecrasement]) und besondere Blutstillungsmethoden, welche den Effect jener Verletzungen künstlich nachahmen. MAUNOIR wollte mit Erhaltung der Adventitia die inneren Häute dadurch zermalmen, dass er das Gefäss mit den platten Armen einer Pincette kräftig quetschte und zerrte (Mâchures). FLEET SPEIR führt die Operation mit einem Arterienschnürer aus, welcher das Gefäss mit stumpfem Haken fasst und durch Schraubenvorrichtung einer energischen Quetschung unterzieht. AMUSSAT drückt das mit einer Pincette quer gefasste Gefäss so fest, dass die inneren Häute durchtrennt werden, setzt neben der ersten Pincette eine zweite fest an und schiebt sie in einer dem Blutstrome entgegengesetzten Richtung eine Strecke lang fort; dadurch sollen die inneren Häute losgelöst und in das Arterienrohr hineingetrieben werden (Refoulement). Alle diese Verfahren sind durchaus unzuverlässig und haben sich daher fast immer nur des Beifalls ihrer Erfinder zu erfreuen gehabt. Auf ähnlichen Principien beruht die Drehung der Gefässe (s. Torsion), welche sich jedoch einen dauernden Platz neben der Compression und Ligatur erworben hat.

Die Forcipressur (VERNEUIL), der Verschluss des Gefässes durch Zangendruck, lehnt sich an das ältere, oben erwähnte Verfahren an, und ist neuerdings von KOEBERLÉ und PÉAN wieder aufgenommen. Dieselben benutzen der gewöhnlichen Kornzange sehr ähnliche Instrumente, welche nur etwas zarter als jene und mit einer Schlussvorrichtung (Sperrhaken) versehen sind (Fig 63); sie sollen nicht blos zum Fassen und zeitweiligen Schliessen des Gefässes dienen, sondern sie sollen vermöge ihres starken Druckes einen definitiven Verschluss herbeiführen und somit dem Refoulement oder den Mâchures ähnlich wirken. Soll die Zange nur als vorübergehendes Mittel dienen, d. h. so lange, bis die Ligatur sie ablöst, so

leistet sie nicht mehr wie jede Schieberpincette; soll sie aber als dauerndes Blutstillungsmittel gelten, dann würde die Zange 12 bis 24 Stunden in der Wunde liegen bleiben müssen, und das Verfahren sich nur für solche Fälle empfehlen, welche der Unterbindung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen.

Fig. 63.



Die neuerdings von Spencer Wells benützte Zange gestattet einen sehr viel stärkeren Druck als die von Péan oder Koeberlé und eignet sich eben so zur Forcipressur wie zur Torsion. Ein weiterer Vorzug liegt darin, dass die Oeffnung vor der Kreuzung fehlt, und somit ein Einklemmen von Gewebstheilen nicht stattfinden kann.

Fig. 64.



Prof. Ruggie in Bologna hat die Zange oder Klammer mit der Scheere combinirt, so dass beide in ein und demselben Instrumente vereinigt sind, aber nach Belieben getrennt werden können. Beim Gebrauche desselben schliesst die Zange (Fig. 64) das Gefäss, bevor die Scheere es durchschneidet; ist dies geschehen, dann bleibt die Zange liegen, während die Scheere entfernt und immer wieder mit einer neuen Zange armirt werden kann. Die Instrumente werden von den Gebrüdern Lollini angefertigt (Illustr. Monatschr. d. ärztl. Polyt. 1884, 9).

Ein ganz eigenartiges Verfahren ist die in den 30er Jahren von STILLING [12]) zur Methode ausgebildete Gefässdurchschlingung (Perplication). Das sorgfältig isolirte Gefäss wird, mindesten in der Entfernung seines doppelten Durchmessers von der Wunde, mit einem feinen Messer durchstochen und das Ende der Arterie durch den so entstandenen Schlitz mit Hilfe einer Pincette hindurchgezogen (Fig. 63). Der auf diese Weise herbeigeführte Verschluss ist kein genügend sicherer, die Operation selbst ist zeitraubend und schwierig, so dass sie nach keiner Seite hin ihren Zweck erfüllt.

Ein Verfahren, welches der Gefässdurchschlingung an praktischer Werthlosigkeit nahezu gleichkommt, ist die neuerdings von Amerika aus angepriesene Arteriversio, welche darin besteht, das durchschnittene Gefäss mit Hilfe einer von LUER construirten Pincette *(Fixateur à gaine)* umzuwenden, d. h. das Innere des Gefässes nach aussen zu kehren und in dieser Form mit einer durchbrochenen Nadel zu fixiren.

Die Stromrichtung des Blutes und somit die Haltung eines Gliedes übt auf die Circulation einen nicht zu unterschätzenden Einfluss; wird ein Arm gehoben, der andere gesenkt, so erscheint dieser unter dem Bilde der Cyanose, jener unter dem relativer Anämie. Diese Erscheinungen sind von jeher in der Praxis verwerthet worden, und den Amputationsstumpf hochzulagern ist Jahrhunderte alter Brauch in der Chirurgie. RICHARD V. VOLKMANN [15]) empfahl die „verticale Suspension" als ein Hämostaticum, welches sich bei einer Blutung aus dem Handteller eines 7jährigen Hämophilen trefflich bewährt hatte. Welches Blutstillungsverfahren man auch immer wählen möge, die erhöhte Lagerung des verletzten Theiles sollte man als Adjuvans niemals ausser Acht lassen.

Literatur: [1]) Rust, Theoretisch-praktisches Handbuch der Chirurgie. 1832, VIII. — [2]) Blasius, Handbuch der Akiurgie. I. 1839. — [3]) Nélaton, *Éléments de Pathologie chirurgicale.* I, 1868. — [4]) O. Weber, Pitha-Billroth. I, — [5]) Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie. 1875. — [6]) Albert, Lehrbuch der Chirurgie. 1877. — [7]) Heineke, Compendium der chirurgischen Operations- und Verbandslehre. Erlangen 1876. — [8]) Billroth, Die allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. 1875. — [9]) Wolzendorff, Zur Geschichte der Blutstillung. Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 29. — [10]) Albert, Beiträge zur Geschichte der Chirurgie. Wien 1877. — [11]) Adamkiewitz, Die mechanischen Blutstillungsmittel. Berlin 1782. — [12]) Stilling, Die Gefässdurchschlingung. Eine neue Methode, Blutungen aus grösseren Gefässen zu stillen. Marburg 1834. — [13]) Middeldorpf, Die Galvanocaustik. Ein Beitrag zur operativen Chirurgie. 1854. — [14]) Middeldorpf, Die percutane Umstechung. Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 1861, Heft 3. — [15]) Volkmann, Die verticale Suspension des Armes als Hämostaticum und Antiphlogisticum. Berliner klin. Wochenschr. 1866, Nr. 37.

Wolzendorff.

Blutsverwandtschaft. Die vielfach erörterte Frage über den degenerirenden Einfluss blutsverwandter Ehen auf die Descendenten ist derzeit noch eine offene. Während die Einen derartige Ehen für äusserst verderblich halten und als Folgen derselben Missbildungen, Gebrechen, Sterilität und namentlich Taubstummheit, sowie schwere Gehirnkrankheiten der Nachkommen bezeichnen, leugnen Andere einen direct schädlichen Einfluss und sind der Ansicht, dass nicht die Blutsverwandtschaft als solche, sondern mannigfache andere schädliche Momente, wie mangelhafter Gesundheitszustand der Eltern, Missverhältniss im Alter derselben, zu frühe oder späte Verbindungen die Ursachen der constatirten Schädlichkeiten bilden. Diese divergirenden Ansichten finden sich sowohl in den verschiedenen religiösen Gesetzen, als auch in den auf Beobachtungen an Thieren und auf statistischer Grundlage basirten Untersuchungen wieder.

Bei den Persern und Egyptern durften selbst die allernächsten Verwandten Ehebündnisse schliessen; bei den wilden Völkerschaften sind Ehen zwischen Blutsverwandten bald erlaubt, bald verpönt; Juden und Römer verdammten dieselben; mit Verbreitung des Christenthums und des Mohamedanismus, welche beide Religionen die Ehen zwischen Blutsverwandten bis zum vierten Grade verbieten, wurde allgemein bis zur Mitte unseres Jahrhunderts die Blutsverwandtschaft als besonders degenerirend auf die Nachkommen angesehen (cf. u. A. TH. RIBOT [1]).

„Bei den Thieren," sagt DARWIN [2]), „giebt man allgemein zu, dass die Folgen von Begattungen zu nah Verwandter, wenn sie lange Zeit hindurch fortgesetzt werden, eine Einbusse an Grösse, Kraft und Fruchtbarkeit nach sich ziehen. Indessen ist es zweifellos, dass man beim schweren Vieh die Paarungen Blutsverwandter weit genug treiben kann und zwar nur zum Vortheile des äusseren Baues und ohne erhebliche Nachtheile für die Constitution."

Von den Autoren, welche zumeist auf statistischer Grundlage diesen Gegenstand erörtern, verwerfen die Ehen zwischen Verwandten DEVAY, BEWIS, MORRIS, P. LUCAS, BOUDIN u. A., während VOISIN, BOURGEOIS, OESTERLEN, PÉRIER, E. REICH, G. DARWIN u. A. einen direct schädlichen Einfluss derselben auf die Nachkommen nicht anerkennen.

DEVAY [3]) stützt seine Ansicht u. A. auf 121 Ehen zwischen Blutsverwandten, von denen 22 = 18% unfruchtbar blieben. Dieser Procentsatz ist aber, ganz abgesehen von der zu kleinen Beobachtungsreihe, keineswegs beweisend für die behauptete Unfruchtbarkeit solcher Ehen, da ganze Bevölkerungen überhaupt ähnliche oder selbst noch höhere Procentsätze aufweisen. So ergab z. B. die Zählung im Jahre 1851 in Grossbritannien gegen 20% kinderlose Ehen. Von 24 aus drei Ehen zwischen ganz gesunden Verwandten erzeugten Kindern starben ferner 20 frühzeitig, von 19 aus drei anderen (nicht blutsverwandten) Ehen stammenden Kindern dagegen nur 3. 52 Ehen zwischen Verwandten lieferten eine relativ grosse Zahl defecter Kinder, darunter 17 mit Polydactylie. Diese Zahlen sind aber viel zu klein, um Zufälligkeiten auszuschliessen und einigermassen sichere Schlüsse auf die Causalität zu gestatten.

Nach BEWIS [4]) sollen in den verschiedenen Anstalten der Vereinigten Staaten von Nordamerika 10% aller Taubstummen, 5% aller Blinden, 15% aller Blödsinnigen aus blutsverwandten Ehen stammen, und 787 solcher Ehen 256 = 32·5% Blinde, Taubstumme und Idioten geliefert haben.

Zur Illustration der mit dem Verwandtschaftsgrade sich steigernden Degenerescenz der Nachkommen giebt derselbe Autor folgende Zusammenstellung:

Verwandtschaftsgrad	In einer Ehe wurden geboren	Von allen Kindern starben	Von allen Kindern entartet	Gesunde Kinder
	%	%	%	%
IV.	8·5	23·5	29·4	29·4
III.	6·8	28·4	13·1	27·7
II.	6·7	48·0	22·2	11·1

Ferner hat das unter MORRIS in New-York zur Entscheidung dieser Frage tagende Comité 1859 folgende Tabelle veröffentlicht [5]):

Verwandtschaftsgrad	Zahl der Ehen	Zahl der Kinder	Gesunde Kinder	Kranke oder missbildete Kinder	Auf 100 Geburten kommen kranke oder missbildete Kinder
Geschwisterkinder dritten Grades . .	13	71	42	29	40·8
zweiten Grades . .	120	626	360	266	42·5
ersten Grades . .	630	2911	955	1956	67·2
Geschwisterkinder von Geschwisterkindern abstammend . . .	61	187	64	123	65·7
Oheim und Tante mit Nichte und Neffen	12	53	16	43	81·1
Doppelt - Geschwisterkinder	27	154	21	133	96·4
Incest im strengen Sinne des Wortes . . .	10	31	1	30	96·1

Der eifrigste Verfechter der Schädlichkeit blutsverwandter Ehen, BOUDIN [6]) betrachtet dieselben als hauptsächlichste Veranlassung der angeborenen Taubstummheit und schwerer Gehirnkrankheiten. 28·35% der von Geburt an Taubstummen sollen nach ihm von solchen Ehen abstammen. Bezüglich dieses Procentsatzes gehen indessen die Angaben der einzelnen Autoren ziemlich weit auseinander. H. COHN und D. BERGMANN [7]) berechneten denselben mit 15·8%, LENT [8]) nur mit 2·16%, FALK [9]) mit 10·14%; nach HUTH [10]) schwankt der Procentsatz zwischen 3·9 und 30·4. Diese verschiedenen Angaben weisen darauf hin, dass unter den ursächlichen Momenten der angeborenen Taubstummheit die nahe Verwandtschaft der Gatten nicht die erste Rolle spielen kann, da sonst der bezügliche Procentsatz nicht in so erheblichen Grenzen schwanken würde.

BOUDIN und Andere führen ferner als Beweis der Schädlichkeit blutsverwandter Ehen die relative Häufigkeit der Taubstummheit bei denjenigen Bevölkerungsclassen an, bei denen solche Ehen häufiger vorkommen sollen, so namentlich bei den Juden und Negern. So kommen z. B. nach G. MAYR [11]) in den Niederlanden auf je 10.000 Individuen 3·58 männliche und 3·14 weibliche Taubstumme, von je 10.000 Juden hingegen 8·74 männliche und 6·60 weibliche; ferner in ganz Deutschland von je 10.000 Individuen 10·53 männliche und 8·79 weibliche; von je 10.000 Juden hingegen in Bayern 20·74 männliche und 15·73 weibliche, in Baden 15·81 männliche und 8·43 weibliche, in Preussen (männliche und weibliche zusammen) 12·44 Taubstumme. Auch M. LIEBREICH [12]) hebt gelegentlich der Erörterung des Zusammenhanges zwischen *Retinitis pigmentosa* und Taubstummheit hervor, dass ein gleichzeitiges Auftreten beider Gebrechen vornehmlich bei jüdischen Kindern beobachtet wird, und dass bei der Mehrzahl derselben Abstammung aus Ehen zwischen Verwandten zu constatiren ist.

Demgegenüber wird von verschiedenen Seiten behauptet, dass ungünstige sociale Zustände, Verwahrlosung, ungesunde Lebensweise und hierdurch herbeigeführte Nervenzerrüttung die vornehmlichste Ursache der Taubstummheit sei, und nicht die Blutsverwandtschaft an sich. So sagt unter Anderem E. REICH [13]): „Bei gesunden activen Bevölkerungen unschädlich, trägt das Heirathen im Kreise naher Verwandtschaft bei passiven, entnervten Bevölkerungen in hervorragendem Masse dazu bei, degenerirte Zustände einzelner Gehirnorgane durch Erbschaft zu erhalten, zu verbreiten und zu steigern."

Auf diese Weise erklärt dieser Autor die verschiedene Häufigkeit des in Rede stehenden Leidens in einzelnen Ländern. Auf je 10.000 Individuen kämen z. B. nach G. MAYR in der Argentinischen Conföderation 42·45 männliche und 33·29 weibliche, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hingegen 4·57 männliche und 3·82 weibliche, in den britischen Niederlassungen Australiens nur 3·88

männliche und 1·77 weibliche Taubstumme. Die Bevölkerung der Argentinischen Conföderation sei nach den Schilderungen P. MANTEGAZZA's [14]) passiv und entnervt; in den beiden anderen genannten Ländern sei hingegen Activität der Grundzug des Daseins. In Schweden, wo die Ehen zwischen nahen Anverwandten keineswegs zahlreicher seien, als in Nordamerika, finde sich in Folge der ungesunden Lebensweise, des Missbrauches des Alkohols und der hierdurch bedingten Nervenzerrüttung eine starke Häufigkeit der Taubstummheit; auf je 10.000 Individuen kämen daselbst 11·80 männliche und 8·77 weibliche Taubstumme. Unter Anderen hält auch FALK das sociale Elend für die wichtigste der zur Taubstummheit disponirenden Ursachen.

BOUDIN, P. LUCAS [15]) und Andere führen ferner das häufige Vorkommen von Geisteskrankheiten in den Familien des hohen Adels und in isolirten Gegenden, wo blutsverwandte Ehen vorherrschen, auf dieses Moment zurück und stützen sich hierbei unter Anderem auch auf ESQUIROL und SPURZHEIM, welche hierin den Grund für die häufigen Geistesstörungen und ihre Vererbung in den hohen aristokratischen Familien Frankreichs und Englands sehen. Andererseits meint OESTERLEN, Adel und Aristokratie seien selten so verkommen, wie man annehme, nicht entfernt wie viele andere Volksclassen, und wenn dem auch so wäre, so bliebe es immer noch zweifelhaft, ob gerade das Heirathen unter Verwandten und nicht vielmehr andere Umstände, wie z. B. Ausschweifungen, Verdorbenheit u. dergl. vielleicht eine noch wichtigere Rolle dabei spielten. (Vergleiche unter Anderen auch PÉRIER). [16]) Nach VOISIN [17]) weist die sehr isolirt liegende Gemeinde Batz *(Loire inférieure)*, trotzdem daselbst Ehen unter Blutsverwandten sehr häufig geschlossen werden, eine durchaus gesunde und kraftvolle Bevölkerung auf. Derselbe Autor konnte ferner unter 1557 in der Salpêtrière und Bicêtre beobachteten Kranken (Blödsinnige, Wahnsinnige, Epileptiker) nicht in einem einzigen Falle blutsverwandte Heirathen als ätiologisches Moment constatiren. BOURGEOIS [18]) berichtet, dass in seiner eigenen, aus einer im dritten Grade blutsverwandter Ehe hervorgegangenen Familie im Laufe von 160 Jahren 91 Ehen stattgefunden, darunter 16 Verwandtschaftsheirathen, ohne dass sich ein schädlicher Einfluss bemerkbar gemacht hätte. Nach G. DARWIN [19]) endlich ist in den Irren-, Idioten- und Taubstummen-Anstalten der Procentsatz der von Geschwisterkindern Abstammenden nicht grösser als in der Gesammtbevölkerung.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass auch die bisherige statistische Forschung die Frage bezüglich der Beziehungen zwischen Blutsverwandtschaft und Degenerescenz nicht entschieden hat. Dies darf auch nicht Wunder nehmen. Denn die für und wider beigebrachten Zahlenbelege sind einmal viel zu klein, um nicht Zufälligkeiten Thür und Thor zu öffnen, und sind alsdann auch deswegen wenig beweiskräftig, weil bei ihrer Herstellung die mannigfachen, die einschlägige Frage complicirenden Fehlerquellen, wie Einfluss erblicher Anlagen, des Wohlstandes, des Berufes, des Alters der Eltern u. dergl. nicht hinreichend berücksichtigt sind. Allerdings vermag die Statistik allein die in Rede stehende Frage zum Abschluss zu bringen, aber sie bedarf hierzu eines hinlänglich grossen, womöglich über ganze natürliche Bevölkerungen sich erstreckenden Materials, das überdies die Möglichkeit gewähren müsste, bei einer genügend grossen Zahl von Fällen, welche bezüglich des Gesundheitszustandes, der socialen Verhältnisse der Gatten etc. möglichst wenig differiren, die aus blutsverwandten Ehen entsprossenen Kinder den aus anderen Ehen hervorgegangenen gegenüberzustellen; freilich wegen der Schwierigkeit, ein solches Material zu beschaffen, eine sehr schwer zu lösende Aufgabe! Die bisherigen Ergebnisse lassen es indessen immerhin wahrscheinlich erscheinen, dass die Blutsverwandtschaft an sich, ohne erbliche Anlage bei den Gatten, keine nachtheiligen, wo aber solche vorhanden, den Gesetzen der Vererbung gemäss (s. Erblichkeit), in Folge höherer Entwicklung der den beiden Gatten gemeinsamen Krankheitsanlagen, einen höchst verderblichen Einfluss auf die Nachkommen auszuüben im Stande ist.

Literatur: [1]) Th. Ribot, Die Erblichkeit etc. Deutsch von Otto Hotzen. Leipzig 1876. — [2]) Darwin, Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. Aus dem Englischen übersetzt von Victor Carus. Stuttgart 1873. — [3]) Devay, *Hygiène des*

familles. II, 1858; ferner *Du danger des mariages consanguines.* Paris 1862. — [4]) Bewis, North American med. chir. Review, 1858; cf. auch Oesterlen's Handbuch der medicinischen Statistik. Tübingen 1865. — [5]) Annales d'hygiène. Janv. 1862; cf. auch Uhle und Wagner, Handbuch der allgemeinen Pathologie. VI. Aufl. — [6]) Boudin, *Dangers des unions consanguines et nécessité des croisements dans l'espèce humaine et parmi les animeaux.* Annales d'hygiène publ. et de médic. légale. 2. Sér., XVIII. — [7]) H. Cohn und D. Bergmann, Ueber die Ursachen der Taubstummheit mit besonderer Berücksichtigung der Ehen unter Blutsverwandten. Jubelschrift für den Unterricht und die Erziehung Taubstummer und die Taubstummen-Anstalt in Breslau. Herausgegeben zur Feier des 28. September 1869. — [8]) Lent, Statistik der Taubstummen des Regierungsbezirkes Köln. — [9]) Falk, Zur Statistik der Taubstummen. Archiv für Psychiatrie etc. 1871. — [10]) Huth, *The Marriage of Near Kin, considerated with respect to the laws of nations, the results of experience and the teachings of biology.* London 1875. — [11]) G. Mayr, Die Verbreitung der Blindheit, der Taubstummheit, des Blödsinns und des Irrsinns in Bayern, nebst einer allgemeinen internationalen Statistik dieser vier Gebrechen. München 1877; ferner: Zur Statistik der Blindheit etc., Zeitschr. des kgl. bayer.-stat. Bureaus 1877. — [12]) M. Liebreich, Deutsche Klinik. 9. Febr. 1861. — [13]) E. Reich, Pathologie der Bevölkerung. Berlin 1879. — [14]) P. Mantegazza, *Sulla America Meridionale lettere mediche.* Milano 1858—1860. — [15]) P. Lucas, *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle etc.* Paris 1850. — [16]) Périer, *Mémoires de la société d'anthropologie* 1861. — [17]) Voisin, *Contributions à l'histoire des mariages entre consanguines dans la commune de Batz. Mémoires de la société d'anthropologie.* II, pag. 433. — [18]) Bourgeois, *Quelle est l'influence des mariages consanguines sur les générations.* Paris 1859. — [19]) G. Darwin, Die Ehe zwischen Geschwisterkindern und ihre Folgen. Uebersetzt von Dr. von Velde. Leipzig 1876.

A. Oldendorff.

Blutung, s. Hämorrhagie.

Bocklet in Bayern, eine Stunde von Kissingen entfernt, 195 Meter hoch gelegen, in dem durch Waldeshöhen geschützten Saalthale, besitzt eine ergiebige reine Eisenquelle, welche zum Trinken und Baden verwerthet wird. Sie enthält in 1000 Theilen Wasser:

Doppelt kohlensaures Eisenoxydul	0·1211
Doppelt kohlensauren Kalk	0·675
Doppelt kohlensaure Magnesia	0·681
Chlornatrium	0·854
Summe der festen Bestandtheile	3·687
Freie Kohlensäure	7505 Ccm.

In der 18 Cabinete umfassenden Badeanstalt werden ausser den Stahlbädern noch Moorbäder, Gasbäder und Soolbäder verabreicht. Die schwefelwasserstoffhaltige Schwefelquelle ist unbedeutend. Bocklet wird häufig zur Nachcur nach dem Gebrauche Kissingens verordnet.

K.

Boden. Die Beziehungen des Menschen zum Boden haben auf philosophischem und religiösem Gebiete früher Ausdruck und Anerkennung gefunden als auf naturwissenschaftlichem. Im Laufe der Zeit ist jedoch auch hier das Material, das den Einfluss des Bodens auf das Leben des Menschen demonstrirt, zu einer bedeutenden Höhe angewachsen. Unsere Wohnung, Kleidung und Nahrung, unsere Lebensweise, unsere Erwerbsverhältnisse, sie alle werden jetzt als durch den Boden — mittelbar oder unmittelbar — beeinflusst anerkannt. Während aber eine detaillirte Besprechung dieser Verhältnisse der Ethnographie und wohl auch der Anthropologie überlassen werden muss, kommt für unseren Gesichtskreis ein anderes Moment in Betracht, nämlich die Beziehungen des Bodens zur Pathologie, seine ätiologische Bedeutung.

Wir können zur Darlegung derselben zwei Wege wählen; entweder indem wir den Boden nach den ihn zusammensetzenden Factoren analysiren, die letzteren einzeln hervorheben und in ihrer allgemeinen hygienischen Bedeutung würdigen und so endlich zur Besprechung der Rolle gelangen, die der Boden im Allgemeinen unter den äusseren ätiologischen Momenten spielt; oder aber, wir gehen von den bisher constatirten Thatsachen der Aetiologie, der Pathologie aus, untersuchen an diesen, welche der zahlreichen, im Boden vorhandenen Verhältnisse hierbei betheiligt sind, und gehen sodann an eine detaillirte Betrachtung dieser.

Wir werden in diesem Aufsatze den letzteren Weg wählen, und zwar schon aus dem Grunde, weil auf diese Weise der Zusammenhang mit den übrigen medicinischen Disciplinen besser gewahrt bleibt, indem die Vermittlung durch die ätiologischen Beziehungen des Bodens zum Menschen eingeleitet ist; ausserdem ist die Art der von uns gewählten Darstellung auch deshalb am Platze, weil sie der historischen Entwicklung der Lehre vom Boden, ja der gesammten Hygiene entspricht. Dabei werden wir uns vorwiegend an gewisse endemisch und epidemisch auftretende Krankheiten halten müssen. Es ist dies begründet einmal dadurch, dass diese Krankheitsziffern die Mortalitätsverhältnisse so sehr beeinflussen, sodann aber, weil hier die Einwirkung des Bodens am deutlichsten zu Tage tritt.

I.

In allen Fällen, wo es sich als wahrscheinlich oder als gesicherte Thatsache erweist, dass eine Krankheit in einem Abhängigkeitsverhältnisse von Boden steht, haben wir dies mit einer gewissen Einschränkung aufzufassen. Es wirkt nämlich zum Zustandekommen einer epidemischen oder endemischen Ausbreitung einer derartigen Infectionskrankheit stets eine ganze Reihe von Vorgängen am Boden zusammen, ja es treten meist auch noch Bedingungen hinzu, die ausserhalb des Bodens gelegen sind. Diese Umstände sind die Veranlassung, dass der Einfluss des Bodens oft erst sehr spät zu unserer Erkenntniss gelangte, dass scheinbare Widersprüche bei dem Studium dieser Frage sich ergaben. Es ist ja klar, dass durch das Fehlen nur eines Gliedes in einer Kette von Ursachen die Wirkung vollkommen aufgehoben werden kann, und so kann es kommen, dass ein und derselbe Boden zu verschiedenen Zeiten ein ganz entgegengesetztes Verhalten darzubieten vermag, und wieder, dass verschiedene Bodenarten oft analoges Verhalten zeigen können. Dieser Umstand hat auch dazu geführt, neben der örtlichen Disposition des Bodens für eine Krankheit eine zeitliche Disposition zu unterscheiden, die eben in dem Zusammentreffen aller nothwendigen Bedingungen liegt.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt, wichtig besonders für die Methode der Forschung, für die Würdigung der Beobachtungen ist der, dass die zu schildernden Verhältnisse in der Regel nur Geltung haben für die allgemeinere, epidemische oder endemische Ausbreitung einer Krankheit, dass dagegen, und meist tritt dies in jeder Epidemie und in jedem Gebiete zu Tage, einzelne Fälle, einzelne Gruppen von Erkrankungen sich ereignen können, die mit den sonst sicher constatirten Erfahrungen scheinbar oder auch wirklich contrastiren.

In unserer Darstellung werden wir nun, so weit der Raum es gestattet, für die einzelnen Momente möglichst instructive, objectiv beobachtete Belege beizubringen trachten, um so zur Beurtheilung der Berechtigung gewisser Anschauungen Gelegenheit zu geben; ohne aber hierbei auf Vollständigkeit in der Beibringung des Beweismaterials Anspruch machen zu wollen.

Von denjenigen Krankheitsprocessen, deren Zusammenhang mit dem Boden am frühesten vermuthet und auch wissenschaftlich dargelegt wurde, nehmen die mit dem Namen der Malariainfectionen bezeichneten den ersten Platz ein. Der Umstand, dass sie sowohl in ihrem endemischen Vorherrschen, wie in ihrem epidemischen Auftreten die grösste Verbreitung unter allen Infectionskrankheiten gefunden haben, hat wohl wesentlich dazu beigetragen, die Rolle des Bodens in ätiologischer Beziehung klarer zu Tage treten zu lassen, und wohl bei keiner anderen Krankheit hat die vergleichende geographisch-pathologische Forschung so reiche Ausbeute geboten wie gerade hier. Es lassen sich die Beziehungen der Malaria zum Boden in folgenden Factoren zusammenfassen: 1. In der physikalischen (auch geographischen) Beschaffenheit des Bodens, 2. in der Durchfeuchtung desselben, 3. in dem Gehalte an organischen Stoffen.

Die Malariafieber herrschen vorzüglich in solchen Gegenden endemisch, wo die physikalische Beschaffenheit der Bodenoberfläche an sich oder der unmittelbar in geringer Tiefe unterhalb derselben befindlichen Gesteinsart ein

schnelles Abfliessen der in den Boden gedrungenen Feuchtigkeit nach unten verhindert, und tritt die Krankheit extensiv und intensiv um so stärker hervor, je reicher der Boden gleichzeitig an organischem (speciell vegetabilischem) Detritus ist. Am entwickeltsten finden sich nun diese Bedingungen im Sumpfboden und demnächst in flachen, mit reichem Alluvium bedeckten, stark bewässerten Ebenen, daher namentlich auf den, periodischen Ueberschwemmungen ausgesetzten Flussufern oder Meeresküsten und scheint es, dass je jünger ein Alluvium ist, ein um so günstigeres Substrat dasselbe für die massenhafte Entwicklung der Malariaorganismen abgiebt. [1]) Im tropisch gelegenen Theile der Westküste Afrikas, dort, wo die Malariafieber in einer Allgemeinheit und Bösartigkeit angetroffen werden, wie kaum sonst irgendwo, sind die flachen, sandigen, mit Sümpfen bedeckten Küstenstriche, demnächst die sumpfigen Flussufer der Hauptsitz der Krankheit; dabei zeigt sich, dass die geologische Beschaffenheit des Bodens an sich nicht von wesentlicher Bedeutung für das Vorkommen der Krankheit sein kann, indem letztere endemisch auf Sand-, Kalk-, Thon-, Kreide-, Granitboden etc., auf sedimentären wie auf vulcanischen Formationen sich findet. Sie kommt jedoch insofern in Betracht, als sie ja auch die physikalische Bodenbeschaffenheit mit bedingt, auf die wasserzurückhaltende Fähigkeit des Bodens Einfluss nimmt; auch sollen Sümpfe, welche auf Torf- und Sandboden sich befinden, für die Malariaentwicklung günstiger sein, als die auf Kalk-, Kreide-, Lehm-, Thon- und Moorboden. Hiermit in Uebereinstimmung wären dann auch die Resultate der Versuche von LANZI und TERRIGI, nach welchen der gebrannte Kalk und lösliche Kalksalze im Malariaboden die Fähigkeit zur Production dieses Giftes vernichten oder wenigstens herabsetzen. [2])

Die Art und Weise, wie der physikalische Charakter des Bodens zur Geltung kommt, äussert sich in erster Linie darin, dass durch ihn eine gewisse Beziehung zwischen Boden und atmosphärischer Luft hergestellt wird. Ein Malariaboden muss der Luft Zutritt bis in eine gewisse Tiefe gestatten können; das zeigt sich darin, dass compacter felsiger Boden in der Regel die Malaria ausschliesst und dass die Entwicklung und Ausbreitung der Malaria dort nicht statthat, wo der Zutritt der atmosphärischen Luft zu den Bodenschichten, welche ihre Feuchtigkeit auch in den warmen Jahreszeiten bewahren, verhindert wird. Letzteres ist besonders dort der Fall, wo alter Sumpfboden durch natürliche oder künstliche Aufschüttungen zugedeckt wurde, z. B. im Litorale und den Maremmen von Toscana, in Val di Chiana (Arezzo), wo der sumpfige Unterboden *(Cuora palustre* der Eingebornen) von guter Erde bedeckt, also gleichsam begraben ist. Er ist unschädlich, auch wenn er in der warmen Jahreszeit feucht bleibt, so lange die ihn überdeckenden Auflagerungen *(Il terreno di colmata)* eine hinreichend dicke und compacte Schicht bilden; dagegen erzeugt er Malaria, wenn er nur durch eine dünne Schicht lockeren Erdbodens von der Atmosphäre getrennt wird, oder wenn die Luft in Folge von Ausgrabungen oder durch Spalten in den oberen Schichten bis zu demselben vordringen kann. [2]) Von demselben Gesichtspunkte aus sind jene Malariainfectionen zu betrachten, die plötzlich, nachdem gewisse Erdarbeiten in Angriff genommen wurden, auftreten, so besonders nach Umgrabung eines lange brachgelegenen, an vegetabilischem Detritus reichen Bodens. Diese Erfahrungen wurden in grossartigem Massstabe in Nordamerika (Pennsylvanien) beim Anbaue eines bis dahin brachgelegenen Bodens durch die ersten Ansiedler gemacht. In Afrika erscheint nach BÉGIN das Fieber unvermeidlich bei Erdarbeiten in einem jungfräulichen Boden, in Texas sind die Ansiedler bösartigen Wechselfiebern ausgesetzt, wenn sie ihre Wohnungen so anlegen, dass der Wind ihnen die Luft von frisch umgeackertem Boden her zuführt. In Sachsen, in der Umgegend von Wurzen wurden in der Zeit der von 1853—1857 herrschenden Wechselfieber namentlich die mit dem Bestellen der Felder beschäftigten Knechte und Taglöhner ergriffen. [3]) Deutlich tritt dieser Factor auch hervor in den sich über einen 12jährigen Zeitraum erstreckenden Untersuchungen WENZEL'S über die Marschfieber während des

Hafenbaues im Jadegebiete.[1]) Auch FOKKER[4]) führt den Nachweis, dass die auf Walcheren aufgetretene Epidemie bedingt war durch das mit den Canalarbeiten verbundene Aufwerfen und Durchwühlen des Bodens. Zeigen alle diese Beobachtungen, dass der Malariakeim wirklich in und am Boden haftet, so machen sie doch auch ersichtlich, dass es jedenfalls auch der Vermittlung der Luft bedarf, damit der erstere sich entwickeln oder wenigstens sich verbreiten kann, dass also alle Verhältnisse und Beziehungen zwischen Luft und Boden genau zu verfolgen sind. Erwähnt sei noch, dass jene Angaben, nach welchen Malariafieber nach Erdbeben sich etabliren sollen, wohl in derselben Weise (Lockerung des Bodens, leichterer Zutritt und Austausch der Luft und alles dessen, was sie mit sich führt) erklärt werden kann.

Als ein zweiter wesentlicher Factor in der Entwicklungsgeschichte des Malariakeims ist das Verhalten des Bodens zum Wasser zu betrachten, das allerdings auch durch die physikalische und geologische Bodenbeschaffenheit bedingt wird. Nach der parasitären Theorie der Infectionskrankheiten im Allgemeinen, die wir aus aprioristischen Gründen auch für die Malariagenese annehmen müssen, ist die Anwesenheit von Wasser, also einer gewissen Bodenfeuchtigkeit, ein unabweisbares Postulat, da nur so die Organismen sich entwickeln, vermehren können. Betrachten wir jene Gegenden, welche sich in einem sonst an Malaria reichen Landstrich einer Immunität gegen dieselbe erfreuen, so sind dies denn auch zumeist trocken gelegene Orte, so die östliche Spitze des afrikanischen Festlandes, die Wüsten, die felsigen Hochebenen und Nilufer im nördlichen Theile Nubiens, in Abyssinien, die zwischen Lima und der nördlichen Grenze gelegenen Küstenstriche Perus. So sind auch unter den von Malaria so allgemein bösartig heimgesuchten Inseln des westindischen Archipels nur die durchaus trockenen, sumpffreien Inseln Antigua, St. Vincent und Barbadoes mehr weniger vollkommen immun.

Für die Malariagenese sind nun gerade gewisse Schwankungen in der Durchfeuchtung der Bodenschichten ausserordentlich bedeutungsvoll. Vergleicht man die Malariaendemien einer und derselben Gegend zu verschiedenen Zeiten, so bemerkt man, dass das Auftreten und die Ausbreitung derselben mit diesem Wechsel in der Bodendurchfeuchtung einhergeht. Es wurde schon hervorgehoben, dass die Ausbreitung der Malaria mit periodisch wiederkehrenden Ueberschwemmungen der Flussufer zusammenhängt. Nun sehen wir aber, dass es dann gerade die Zeit des Abfalls der Wässer, die der allmäligen Austrocknung ist, die die Malariaepidemien mit sich führt. Auch wurde schon wiederholt beobachtet, dass bei künstlicher Austrocknung von Sümpfen in der ersten Zeit sogar eine Steigerung der Wechselfiebererkrankungen auftritt, die allerdings mit weiterer Austrocknung sich wieder verliert. Ja diese Erfahrung führte dazu, dass, als im Jahre 1747 die Gegend von Sternbergen im Nordbrabant im Sommer eine Ueberschwemmung erlitt und nach Beseitigung des Wassers die krankhaften Zustände sich gewaltig stark zeigten, man sich entschloss, die Gegend wieder unter Wasser zu setzen und die Trockenlegung erst in der späteren Jahreszeit vorzunehmen (STEIFENSAND).

Dieses Auftreten von Malaria bei einer gewissen Feuchtigkeit des Bodens, dieses Verschwinden, wenn diese Grenze, sei es nach der einen, sei es nach der anderen Seite, allzuweit überschritten ist, spricht dafür, dass ein gewisser mittlerer Grad der Bodenfeuchtigkeit als günstiges Moment für Malariaausbreitung anzusehen ist. Hierauf werden wohl auch die Verschiedenheiten in dem zeitlichen Auftreten der Malariafieber in den Tropen zu erklären sein, insoferne sie in einzelnen Gegenden schon während der Regenzeit (Bengalen, Arracan und anderen nordöstlichen Gegenden Indiens), in anderen mit Nachlass der Regen (Abyssinien, Chartum, Nubien, dem nordwestlichen Theile Vorderindiens, Birmah, indischen Archipel, Canton, Honkong) oder erst mit Beginn der trockenen Jahreszeit (Centralamerika, Brasilien), in endemischer Ausbreitung sich zeigen.

Bei uns gelten ein nasser Frühling und Sommer mit darauf folgendem heissem Herbst oder ein nasser Frühling, heisser Sommer und wiederum feuchter

Herbst, oder regnerische Jahre, welche sehr trockenen vorangehen, als für die Malaria sehr günstige Momente. Es gelingt in einzelnen Fällen ein directes Abhängigkeitsverhältniss der Höhe der Epidemien von der Masse der atmosphärischen Niederschläge nachzuweisen. In Syrien, in der römischen Campagna, in Civitavecchia, auf den Malariagebieten Neapels, in Pola [5]), steht oder stand die Verbreitung und Bösartigkeit der Fieber alljährlich in geradem Verhältnisse zu der daselbst im Winter vorher gefallenen Regenmenge.

Wir pflegen den jeweiligen Feuchtigkeitsgehalt des Bodens aber nicht blos nach den atmosphärischen Niederschlägen und den zu Tage liegenden Strömen und Flüssen zu beurtheilen, sondern hierbei vorzüglich auch auf das Grundwasser (vergl. weiter unten) Rücksicht zu nehmen. Wie sehr dies oft der einzige Massstab in der Beurtheilung des Wassergehaltes des Bodens ist, tritt besonders in den Oasen zu Tage, die als muldenförmige, von einer Schicht Alluvium bedeckte Vertiefungen eines felsigen oder stark hygroskopischen Bodens, die Behälter und Strombetten unterirdischer Wasseransammlungen bilden. Und auch an anderen Gegenden giebt es scheinbar vollkommen trockene Malariaorte, die schon in einer Tiefe von 1 bis 2 Fuss auf Grundwasser stossen lassen (Sicilien, Sardinien, Languedoc).

Besonders werthvoll werden uns die Beobachtungen des Grundwasserstandes dadurch, dass wir in seinen Schwankungen einen vorzüglichen Maassstab für die Beurtheilung der Schwankungen, des Wechsels in der Durchfeuchtung der oberhalb desselben befindlichen Bodenschichten besitzen (wie später noch ausführlicher berichtet wird). Es ist denn auch versucht worden (Dose) [6]), die Intermittensepidemien von Mehldorf (Holstein) innerhalb eines Zeitraumes von 22 Jahren mit den Schwankungen des Grundwassers in Beziehung zu bringen. Darnach sollen die Grundwasserschwankungen nach abwärts (also die Austrocknung) um so sicherer eine epidemische Ausbreitung der Fieber in Aussicht stellen, je höher der Grundwasserstand bis dahin gewesen, je plötzlicher und je tiefer er gefallen und je kräftiger hohe Luft- und Bodentemperaturen, sowie schwankende Niederschläge besagte Grundwasserschwankungen für den Augenblick begleiteten und unterstützten. Umgekehrt hatten entgegengesetzt Grundwasserschwankungen, oder das unzeitige Eintreffen von Niederschlägen das Zustandekommen einer Epidemie vereitelt, oder ihre Ausbreitung beschränkt, ihren Verlauf abgekürzt.

Wir hätten hier noch einer Hilfsursache zu gedenken, die in der Literatur vielfach angeführt wird, das Eindringen von Meerwasser (brackigem Wasser) in benachbarte Süsswasseranhäufungen. Ob dadurch specifische, die Malariaentwicklung befördernde Vegetationen veranlasst werden, ist nicht nachgewiesen. Thatsache ist, dass nicht überall, wo die erwähnten Verhältnisse bestehen, es zur Malariaentwicklung kommt und werden hier vielleicht doch nur die dadurch bewirkten Schwankungen in der Bodendurchfeuchtung das massgebende Moment sein, da doch auch hier in erster Linie eine geeignete Bodenbeschaffenheit erforderlich ist.

Wir können wohl hieran das eigenthümliche Verhalten anfügen, dass je nach Umständen die Vegetation in ihrem Einflusse auf die Verbreitung der Malaria zeigt. Im Allgemeinen wirkt die Vegetation in sanitärer Beziehung günstig auf den Boden, und ist eine zweckmässige, bis in's Kleinste gehende Bodencultur als ein mächtiger Feind der Malaria zu betrachten, schon durch die meist mitverbundene richtige Drainage. Sehen wir ja auch, dass nach Vernichtung dieser Cultur, nach Verwüstung des Bodens, Ausrottung der Wälder die Malaria an einem Orte sich steigert oder gar auch frisch entsteht.

Es scheint die Vegetation besonders durch ihre Wirkung auf die Wasservertheilung im Boden und die Wasserverdunstung (vergl. weiter unten) ihren Einfluss zu bethätigen (vielleicht auch durch eine Zerstörung organischer Stoffe im Boden), und in der That haben Anpflanzungen in berüchtigten Sumpfgegenden gute Erfolge gegeben. So die von Maury vorgeschlagenen Anpflanzungen der Sonnenblume rings um das von Sümpfen umgebene Observatorium von Washington. Auch noch andere schnell wachsende und viel Wasser absorbirende Pflanzen werden vorgeschlagen

und vielfach mit Erfolg verwendet, wie der Indianerreis *(Zizania aquatica),* der Blaugummibaum *(Eucalyptus globulus),* der besonders in Italien zur Assanirung der Campagna mit grossem Erfolge benutzt wird, aber auch nicht absolute Schutzkraft gewährt [7]), auch der Calmus *(Acorus calamus),* bei welchen letzteren man auch noch an eine specifische Wirkung in Folge gewisser aromatischer Ausdünstungen denkt.

In einzelnen Fällen beschränkt sich allerdings die günstige Wirkung der Wälder auf die Abhaltung der Winde, die von Malariaherden sich verbreiten; so soll die römische Campagna nach Entfernung der heiligen Haine die Malaria acquirirt haben, nachdem sie von da an den Winden, die von den Pontinischen Sümpfen her wehten, frei exponirt war.

Es liegen jedoch Thatsachen vor, die umgekehrt einen die Malaria fördernden Einfluss der Bepflanzung, besonders der Bewaldung documentiren. So kommt Malaria in den schmalen, heissen, tiefbewaldeten Stromthälern Abyssiniens in der bösartigsten Form endemisch vor, in Brasilien ist die Umgegend feuchter Urwälder besonders heimgesucht, welche letztere das endemische Vorherrschen des Fiebers an hoch und trocken gelegenen Orten bedingen und mit deren Ausrottung die endemische Ausbreitung nicht selten erlischt. Es kommt hier offenbar der Umstand in Betracht, dass, wenn Waldungen Malariaboden überdecken, dieser auch in der wärmeren Jahreszeit und in den oberflächlichen, der Luft ausgesetzten Schichten eine grössere Feuchtigkeit bewahrt.

Auf den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit lässt sich auch zurückführen, dass das Vorherrschen des Malariafiebers in bedeutender Elevation als eine Ausnahme aufzufassen ist. An und für sich kann die Malaria auch in sehr bedeutender Höhe, und hier sogar nicht selten extensiv und intensiv mächtiger als in den niedrig gelegenen Gegenden angetroffen werden. In Peru findet sich Malaria bei einer Höhe von 10—11.000′ in ausserordentlicher Häufigkeit, in den Pyrenäen noch in dem 26—2700 Meter hoch gelegenen Mont-Louis, ähnlich in Calabrien auf den Abhängen des toscanischen Apennins. Von diesen Fällen von Malaria in höher gelegenen Localitäten sind allerdings jene zu trennen, in welchen locale Luftströmungen, welche an Berglehnen hinaufgleiten, das Malariagift in grössere Höhen hinauftragen, wie dies z. B. in Sermoneta, in der Nachbarschaft der Pontinischen Sümpfe der Fall ist.[2]) Doch muss dabei meist unentschieden gelassen werden, ob die Luftströmung hier direct zur Infection der Menschen, oder doch blos des Bodens führt.

Wir haben bereits andeutungsweise noch eines Factors, der Temperatur Erwähnung gethan, der, ohne dem Boden allein zuzukommen, doch durch ihn auch wieder seinen Einfluss auf die Entwicklung und Ausbreitung des Malariakeimes geltend zu machen vermag. An Orten mit gemässigtem Klima macht sich in der Zeit des Vorherrschens des Malariafiebers eine fast vollkommene Uebereinstimmung mit der Temperatur geltend. In Aegypten, Algier, den Verein. Staaten von Nordamerika, Syrien, Kleinasien, Persien, Kaukasien, den südrussischen und sibirischen Steppen, Ungarn, der Türkei, Griechenland, den jonischen Inseln, Italien, Spanien, in dem südlichen Frankreich erscheinen die endemischen Fieber fast immer im Sommer und dauern bis zum Eintritt des Frostes, bei milder Witterung auch in den Winter hinein fort. In Deutschland, den nördlichen Gegenden Frankreichs, den Niederlanden, England, Schweden und Russland erscheinen die Fieber dagegen bei weitem häufiger, als in den vorgenannten Ländern bereits im Frühling, treten bei zunehmender Sommerhitze nicht selten zurück und kehren gegen Ende des Sommers oder mit Anfang des Herbstes von Neuem wieder. Dieser begünstigende Einfluss höherer Temperaturen zeigt sich schon in der Abnahme, die die Malariafieber sowohl in ihrer Extensität als auch in ihrer Intensität vom Aequator aus gegen die Pole erfahren, sowie in der vielfach constatirten Thatsache, dass in heissen Sommern die Malariafieber nicht nur in auffallender Häufigkeit und Bösartigkeit auftreten, sondern auch gerade unter

diesen Umständen vorzugsweise die Grenzen ihrer Heimat in mehr oder weniger weiter, nicht selten über Länder oder ganze Erdtheile reichender, epidemischer Verbreitung überschreiten.

So lässt sich denn auch bei der Betrachtung circumscripter Epidemien dieser Einfluss feststellen. An dem reichen Materiale, welches die Hafenbauten im Jadegebiet geliefert, hat WENZEL [1]) gezeigt, dass die epidemiereichen Jahre denjenigen Sommern entsprechen, wo die Temperatur entweder in allen oder in einzelnen Monaten das Wärmemittel mehr weniger bedeutend überschritten oder mindestens zeitweise erreicht hat, ja, dass der Höhepunkt der Fiebercurve fast ausschliesslich auf denjenigen Monat falle, welcher dem Höhepunkte der Jahrestemperatur folge, und folgen überhaupt die Evolutionen der Fiebercurve der der Temperaturcurve um 20 bis höchstens 25 Tage nach, welches Zurückbleiben einmal auf die Incubation, sodann aber auch auf die erst allmälig dem Boden sich mittheilende Temperatursteigerung geschoben werden kann. Für die Richtigkeit der Erfahrungen WENZEL'S scheint die Uebereinstimmung zu sprechen, die aus dieser Epidemie mit den auf Grund geographischer Studien gefolgerten Behauptungen HIRSCH'S sich ergiebt, dass nicht die mittlere Jahrestemperatur, sondern die mittlere Sommertemperatur massgebend ist und dass die nördliche Grenze des Malariagebietes zwischen den Isothermen 12—12·8° R. liegt, wobei allerdings bemerkt wird, dass die Kälte die Malaria zwar auf ein relatives Minimum reducirt, aber nicht gänzlich zum Verlöschen zu bringen vermag. Leider liegen uns noch nicht directe Beobachtungen der Bodentemperatur vor, die vielleicht gerade letzteren Umstand aufklären und einen Anhaltspunkt über die Bodenschicht, in der der Malariakeim sich entwickelt, bieten könnten.

Der Gehalt des Bodens an organischen Stoffen ist ebenso eine der wichtigsten, aber auch wohl eine der wenigst genau studirten Bedingungen, so dass über die Beschaffenheit der organischen Stoffe, ihre Menge, die Veränderungen, die sie erleiden müssen, keine näheren Angaben gemacht werden können. Im Allgemeinen werden von den Autoren vorzüglich vegetabilische Stoffe als von grosser Bedeutung hervorgehoben. Keineswegs sind Fäulnissvorgänge an und für sich das veranlassende Moment. KLEBS und TOMMASI [2]) gelangen bei ihren Untersuchungen zu dem Ausspruch, dass ein zur Malariaentwicklung geeigneter Boden diese Eigenschaft umsomehr einbüsst, je reichlicher er entweder von den natürlichen Effluvien der Menschen und Thiere durchtränkt wird (Aquitrinum des Casale) oder je sorgfältiger derselbe cultivirt und gedüngt wird.

Dem Wechselfieber am nächsten, wenigstens für unsere hier durchzuführende Aufgabe, steht der Abdominaltyphus in seinem Verhalten zum Boden. Wohl hat es bei demselben weit längerer Zeit bedurft, bevor der Einfluss des Bodens allgemeinere Beachtung und Anerkennung gefunden. Es fehlte natürlich nicht schon in früher Zeit an Forschern, welche den Einfluss des Bodens erkannten, allein entweder wurde einseitig ein Factor hervorgehoben und diesem die ganze Bedeutung vindicirt, oder es wurden auch die Thatsachen falsch gedeutet. So scheint der Ausspruch MÜHRY'S: der Typhus fehle auf der Tropenzone und sei nur eine Krankheit der nördlichen gemässigten Zone, der seine südliche Grenze ungefähr mit der Isotherme von 18° R. habe, nicht berechtigt zu sein. Ebensowenig kann man jetzt jener einseitigen Auffassung Geltung zusprechen, die den Typhus mit Rücksicht auf seine Abhängigkeit vom Boden in eine Art Gegensatz zur Malaria stellte und so einen feuchten, sumpfigen Boden direct als ein Hinderniss für die Typhusgenese ansah (BOUDIN). Wenn wir nun wieder die Frage stellen, welcher Boden als geeignete Stätte zur Entwicklung des Typhuskeimes zu gelten hat, so antworten uns die vergleichenden Untersuchungen, dass das örtliche Moment vorzüglich in niedrig gelegenen, für Wasser und Luft durchgängigen feuchten Bodenarten gegeben ist. In Dalmatien herrscht nach MÜLLER der Abdominaltyphus nur in niedrig gelegenen Ortschaften, die Gebirgsgegenden bleiben frei von demselben. Die Bukowina wird von demselben nur in ihren nörd-

lichen und östlichen, durchaus flachen und niedrig gelegenen Gegenden heimgesucht. Californien hat in tiefen feuchten Thälern seine Typhusherde. Die Abgrenzung geht sogar so weit, dass innerhalb einer Stadt, eines Stadttheiles, die tief und feucht gelegenen Theile der Sitz von Endemien sind, die hoch und trocken gelegenen dagegen zumeist frei sind, so in Worcester, Bristol, Cornwallis, Lincolnshire, München u. v. A. Die Elevation allein ist hier jedoch nicht der ausschlaggebende Factor, giebt es doch genug Thatsachen, nach denen Typhus auch in hoch gelegenen Ortschaften vorkommt; mitwirkend hierbei ist die Durchfeuchtung des Bodens, die gerade in niedrig gelegenen Localitäten sich zeigt. Zahlreiche ältere Beobachter machen schon darauf aufmerksam, dass der Typhus endemisch vorkomme an solchen Orten, welche auf feuchten, häufig überschwemmten und versumpften Ufern von Bächen oder Flüssen liegen, so in Belgien nach PUTEGNAT, in den Malariagegenden Lothringens, in Nassau. In Steiermark kommt der Abdominaltyphus nach PILZ in dem feucht gelegenen, häufig überschwemmten und in Folge dessen versumpften Orte Krieglach alljährlich, in dem hoch und trocken gelegenen Mürzzuschlag dagegen nur selten vor. Es liessen sich hieran noch ausserordentlich zahlreiche analoge Erfahrungen aus Russland, Rumänien, der Schweiz, Deutschland und vielen anderen Orten anreihen. Hierher gehört auch das Factum, dass sich Typhusepidemien so häufig längs der Flussufer verbreiten (entlang der Saale, des Rheins u. A.).

Von grossem Gewichte sind jene Beobachtungen, die das Verschwinden von Typhusepidemien nach Austrocknung des Bodens erweisen. HUSS berichtet, dass die im Anfange dieses Jahrhunderts in der Umgegend von Upsala endemisch herrschenden typhösen Fieber nach Austrocknung der Sümpfe und stehenden Wässer vollkommen verschwunden sind; etwas Aehnliches bewirken auch gewisse sanitäre Verbesserungen in Städten, die zwar vorwiegend auf die Reinhaltung des Bodens gerichtet sind, doch aber auch eine Entwässerung desselben bewirken (vergl. Städtereinigung).

Am deutlichsten wird jedoch der Einfluss des Wassergehalts im Boden auf die Entwicklung und Ausbreitung des Typhuskeimes in jenen Fällen, wo an einem und demselben Orte, an dem der Typhus endemisch ist, die Intensität der Ausbreitung in Vergleich gezogen wird mit gewissen Veränderungen, die der Boden mit Rücksicht auf seinen Wassergehalt erleidet. Es ist schon erwähnt worden, dass wir als Massstab für diesen Wechsel in der Durchfeuchtung den jeweiligen Grundwasserstand ansehen können. BUHL [8]) war der erste, der an der Hand einer Beobachtungszeit von 10 Jahren 1855—64 für München diesen Zusammenhang zwischen Typhusmortalität und Grundwasserschwankungen nachwies (vergl. die Abbildung Figur 65, auf welcher die untere, schwarz ausgezogene Curve die Schwankungen der Typhusmortalität, die obere Curve die Schwankungen des Grundwasserstandes angiebt; die Grundwasserstände sind derart aufgetragen, dass ein Absinken des Grundwassers auch durch ein Absinken der Curve ausgedrückt wird. Die seitlich angefügten Zahlen bedeuten den Abstand des Grundwasser-Niveaus von der Oberfläche in Metern). Aus dieser graphischen Darstellung ist ersichtlich, dass die tiefsten Stände des Grundwassers mit den höchsten der Typhusfrequenz zusammenfielen und umgekehrt, die höchsten Stände des Grundwassers mit den niedrigsten des Typhus; es zeigte sich ferner dieses Verhältniss nicht blos im Bereiche jedes Einzeljahres, sondern auch im Bereiche aller beobachteten Jahre. So lange das Grundwasser fortwährend steigt, nimmt die Gesammtzahl der Typhustodten constant ab, so lange das erstere fortwährend fällt, steigt der Typhus an. Man erkennt aber auch, dass abgesehen von dem allmäligen Steigen oder Fallen die Zickzackbewegungen der Grundwassercurve mehr oder weniger steil ansteigen oder steil abfallen. Ganz dasselbe Verhalten zeigt nun auch die Typhuscurve, sie steigt in steilen Linien an und fällt ebenso ab, wo das Grundwasser das Gegentheil nachweist. Hierbei ist auch ersichtlich, dass der Typhus nicht eigentlich im Verhältniss zum jeweiligen Niveau des Grundwassers steht, sondern

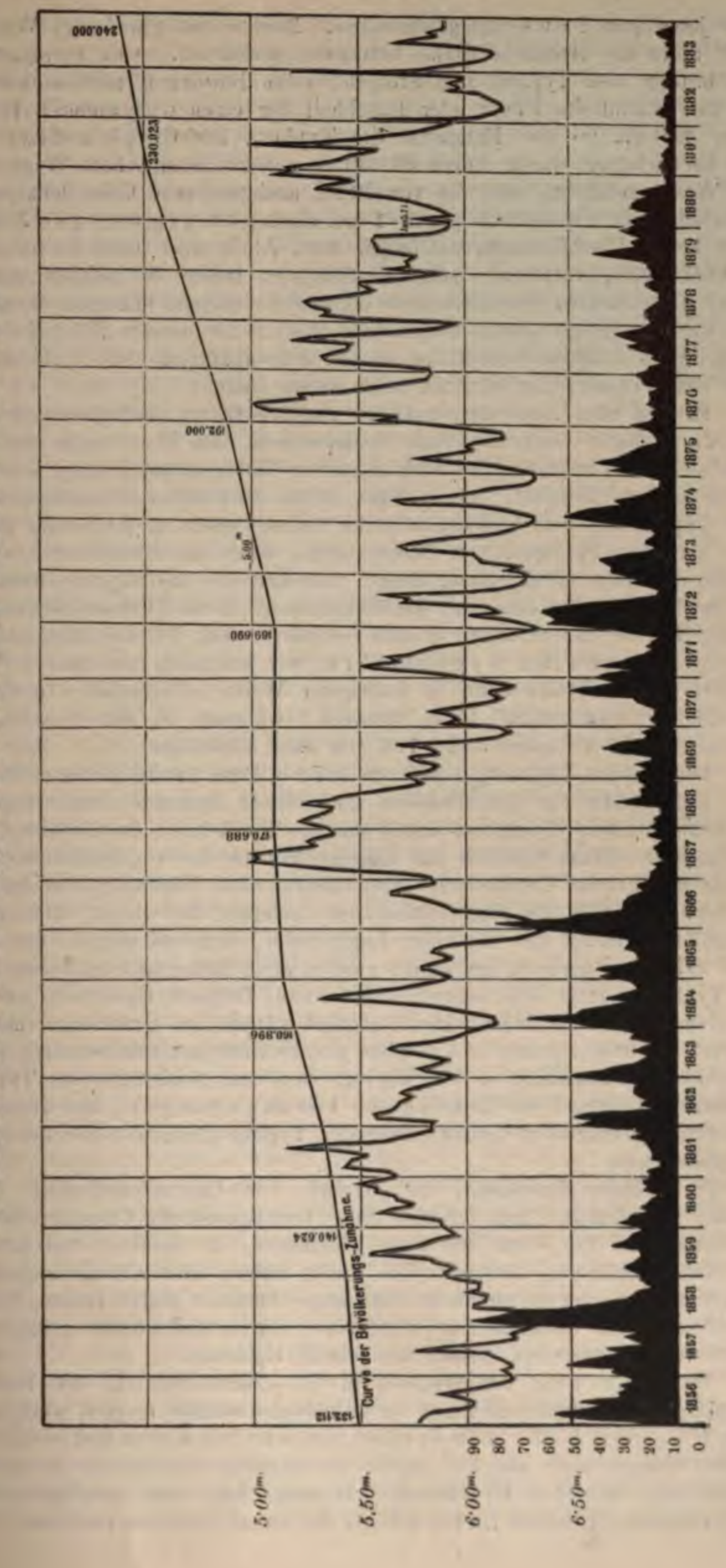


Fig. 65. Grundwasserstand und Typhusmortalität in München 1856 — 1883.

nur zur jeweiligen Bewegung desselben. Mochte der Stand des Wassers 8' oder 16' unter der Bodenoberfläche betragen, gleichviel, seine Bewegung nach abwärts brachte den Typhus zum Steigen, seine Bewegung nach aufwärts zum Fallen, und enthält die Dauer oder Raschheit der einen oder anderen Bewegung das Mass für die In- und Extensität des Typhus. Die Giltigkeit dieser vergleichenden Beobachtung wurde durch SEIDEL [9]) auf mathematischem Wege gestützt und hat dieser gefunden, dass die von BUHL nachgewiesene Coincidenz mit einer Wahrscheinlichkeit von 36.000 gegen 1 auf einen gesetzmässigen Zusammenhang der beiden Erscheinungen schliessen lässt. Allein auch noch weiterhin findet dieses Abhängigkeitsverhältniss seine Bestätigung, indem die seither mit Regelmässigkeit fortgesetzten Beobachtungen dieselbe Coincidenz erkennen lassen. Vorliegende Curve verfolgt diesen Gegenstand bis in die neueste Zeit (Ende 1883) und zeigt, dass dasselbe Verhältniss in den Schwankungen der Typhusmortalität und des Grundwassers für München noch immer besteht.

Es sind aber ausserdem auch an anderen Orten Beobachtungen gemacht worden, die dieselbe Gesetzmässigkeit documentiren. Auf Grund einer für die Zeit von 1854—72 sich erstreckenden vergleichenden Untersuchung gelangt VIRCHOW [10]) für Berlin zu dem Resultate, dass, wenn irgend eine Infectionskrankheit, sicherlich der Typhus mit den Verhältnissen des Grundwassers in Beziehung zu setzen sei. Die Zahl der Typhusfälle in Berlin steigt, wenn das Grundwasser sinkt, sie nimmt ab, wenn das Grundwasser steigt. Zur Zeit des niedrigsten Grundwasserstandes hat Berlin jedes Jahr eine kleine Epidemie. Diese Thatsachen gelten auch hier nicht blos für die einzelnen Monate, sondern auch für die einzelnen Jahre. Trockene Jahre sind Typhusjahre, wie besonders das Jahr 1872, seit langer Zeit das trockenste Jahr, in traurigster Weise documentirte. In demselben betrug die Typhusmortalität 1208 Personen, während in den vorhergehenden 18 Jahren dieselbe zwischen 342—732 per Jahr schwankte.

Die schwere Typhusepidemie von 1876 in Paris hat zu analogen Resultaten geführt. Das Sinken des Grundwassers ging dieser Epidemie durch längere Zeit voraus, bedingt durch die grosse ungewöhnliche Trockenheit der Frühlingsmonate; im Juni machte sodann plötzlich die mässige Wärme der vorhergehenden Monate bei weiter anhaltender Trockenheit einer bedeutenden Temperaturzunahme Platz, und in diese Zeit fällt die Exacerbation der Epidemie, die wieder vorwiegend die Stadttheile im Centrum mit niedriger Lage befiel, während die auf der höheren Terrasse und der Peripherie gelegenen eine relative Immunität genossen. Für die heftige Typhusepidemie des Jahres 1882 kann DURAND CLAYE [11]) keine derartige Uebereinstimmung finden. Allein abgesehen, dass die Grundwassermessungen nicht direct in Paris, sondern in Colombes und Houilles gemacht wurden, geht aus der graphischen Darstellung so viel hervor, dass dem Ausbruche des Typhus ein lang dauernder Tiefstand des Grundwassers vorangegangen, und dass mit dem ziemlich rapid ansteigenden Grundwasser der Typhus gleichfalls ziemlich plötzlich zum Absinken kam.

Im kleinen Massstabe, auf Grund von Casernenepidemien konnten BARBERET, BURLUREAUX und CHOUET diese Verhältnisse für Clermont Ferrant [12]) und KRÜGKULA [13]) für Wien und Pest constatiren. In beiden letzteren Städten wurden die betreffenden Casernen, die tiefer situirt sind als die angrenzenden Stadttheile und auf angeschwemmtem und angeschüttetem Boden stehen, erst dann epidemisch ergriffen, nachdem das Grundwasser durch fünf Monate gesunken war; nach dem Steigen desselben erlosch alsbald die Epidemie.

Wenn nun auch der Wechsel in der Durchfeuchtung des Bodens am deutlichsten durch die Schwankungen im Grundwasserstande markirt wird, so muss doch auch das durch die atmosphärischen Niederschläge der Erde zugeführte Wasser, noch ehe es, durch Verdunstung vermindert, in allmäligem Versickern sich mit dem Grundwasser vereinigt hat, eine analoge Coincidenz zeigen, wenigstens in seinen Extremen, das heisst, es muss auch eine Vermin-

derung der Typhusfrequenz zur Zeit verstärkter Regenmenge, und also eine relative Erhöhung der ersteren in aussergewöhnlich trockenen Monaten sich in den Zahlen nachweisen lassen. Es hat dies für München ebenfalls SEIDEL [14]) auf rein mathematischem Wege untersucht (für die Jahre 1856—1864), und er kommt zu dem Schlusse, dass in München in der stark überwiegenden Mehrzahl der Fälle (ungefähr $^2/_3$ von allen) jene Monate, deren Niederschlagsmengen über die mittlere, der Jahreszeit entsprechende, sich erheben, eine geringe Frequenz der constatirten Typhuserkrankungen aufweisen, als durchschnittlich die gleichen Monate, und im Gegentheil erhöhte Häufigkeit dieser Erkrankungen beobachtet wird in Monaten von entgegengesetztem meteorologischen Charakter. Es ergiebt sich zugleich, dass diese Beziehung zwischen den beiden Naturvorgängen nur mit äusserster Unwahrscheinlichkeit als ein Effect des Zufalls angesehen werden kann. „Bedenkt man aber überdies, dass zwei ganz selbstständige Untersuchungen, nämlich diejenige wegen des Grundwasserstandes (siehe oben) und die wegen der Regenmengen sich dahin vereinigen, die günstige Wirkung vermehrter Wassermengen erkennen zu lassen, und dass namentlich die letztere Untersuchung mehrfache, unter sich unabhängige Abzählungen enthält, die alle im gleichen Sinne sprechen, dass also der Zufall das, was schon in einem Falle höchst unwahrscheinlich war, hier immer wieder in völlig analoger Weise herbeigeführt haben müsste, so wird man geradezu gezwungen zu der Annahme, dass irgend ein physikalischer Zusammenhang zwischen den hier betrachteten Vorgängen besteht, obgleich die nähere Natur desselben bis jetzt noch nicht erkannt ist. Wollte man jedoch sich diese beiden Vorgänge nicht einen vom andern, sondern gemeinschaftlich von einem dritten, unbekannten abhängig denken, so müsste im vorliegenden Falle von der supponirten Unbekannten zugleich der Stand des Grundwassers, die Quantität der meteorischen Niederschläge und die Frequenz der Typhuserkrankungen in München regiert und in eine gewisse Uebereinstimmung gesetzt werden, und da diese Unbekannte der Einfluss der Jahreszeiten nicht sein kann, weil dieser in allen Zahlenreihen bei den hier in Betracht kommenden Untersuchungen vollständig eliminirt worden ist, so kann keine andere plausible Erklärung aufgestellt werden, als die Annahme, dass unter den Münchener Localverhältnissen das im Boden enthaltene Wasser, wenn es reichlich genug vorhanden ist, den Ablauf gewisser Processe, welche für die Häufigkeit der Typhuserkrankungen massgebend sind, verhindere und einschränke, und erscheint es dann am natürlichsten, diese Processe selbst als im Boden verlaufend sich vorzustellen. Dass nämlich vermehrte atmosphärische Niederschläge auch ihrerseits die vortheilhafte Wirkung dadurch ausüben, dass sie den lockeren Boden mit Feuchtigkeit tränken, und nicht in Folge einer directen Einwirkung der Witterung auf unseren Organismus, ist offenbar deshalb vorauszusetzen, weil von ihnen selbst ein durch Monate sich erstreckender Einfluss constatirt ist, und weil der hohe Stand des im Boden angesammelten Wassers für sich von einer ebenso günstigen, sogar noch etwas deutlicher hervortretenden Wirkung begleitet wird“ (SEIDEL).

Man hat dieser Lehre von der Abhängigkeit des Typhus von localen Verhältnissen die sogenannte Trinkwassertheorie gegenübergestellt, wonach Endemien und Epidemien von Abdominaltyphus durch den Genuss von Trinkwasser, das mit Typhusexcrementen oder mit nur organischen Substanzen überhaupt verunreinigt ist, bedingt wird. In den meisten Fällen jedoch, wo den einzelnen Schilderungen eines gelungenen Nachweises zwischen Trinkwasser und Typhusepidemie mit etwas grösserer Genauigkeit und Schärfe nachgegangen worden, hat sich diese Annahme als unhaltbar erwiesen, und es konnten im Gegentheil die betreffenden Fälle als Stützen für die Abhängigkeit des Typhus von localen (Boden-) Verhältnissen angesehen werden. Dies gilt vor Allem von München, wo auch von Seiten mancher Aerzte, sowie der meisten Laien der Typhus vom Trinkwasser hergeleitet wird. Hier bestanden nun bis zum Jahre 1883, in welchem eine einheitliche Wasserversorgung aus den Mangfallquellen eingeführt wurde, ziemliche

Unterschiede in der Wasserversorgung, indem verschiedene Stadttheile aus verschiedenen (circa 10) Quellen schöpften, daher konnten die Bezirke, die von den einzelnen Leitungen versorgt werden, gut auseinandergehalten werden. Nun ist es aber bisher nicht vorgekommen, dass die zahlreichen einzelnen Brunnenwerke, von denen Leitungen ausgehen, sich einzeln als Infectionscentren zu verschiedenen Zeiten unabhängig von einander bemerklich gemacht hätten, wie das bei der Verbreitung der Typhuskeime durch das Trinkwasser der Fall sein müsste.[15]) In ähnlicher Weise wurden die Argumente für den Trinkwassereinfluss bei den Epidemien im Waisenhaus zu Halle und in Lausen von PETTENKOFER beleuchtet. Von grossem Werthe sind sodann besonders jene Thatsachen, die ein Aufhören des Typhus nach Sperrung gewisser Brunnen nach Einführung einer neuen Wasserversorgung documentiren sollen. So wurde in Dittweiler (Canton Waldmohr) 1858 eine Typhusepidemie förmlich abgeschnitten, als man die Sperre anlegte bei einem Brunnen, dessen Inhalt einen längeren Contact mit durchsickernder Mistjauche hatte eingehen können. Allein das nächste Jahr 1859 hatte Dittweiler abermals eine Typhusepidemie, die sich aber nicht nur auf jene Gemeinhäuser beschränkte, welche sich des verunreinigten Wassers eines Brunnens bedienten, sondern auch auf die übrigen Bewohner oder Häuser, also diesmal unmöglich auf Trinkwassergenuss zurückgeführt werden konnte; das viel wichtigere Factum, dass im vorhergehenden Jahre 1858 eine grosse Dürre eintrat, mit Niveausenkung der Brunnen, wurde damals nicht zur Erklärung herbeigezogen.

In die Reihe jener Fälle, die da zeigen sollen, dass mit Einführung einer anderen Wasserversorgung der Typhus aufhörte, gehören besonders München und Roveredo, in welchen beiden Städten die ursprünglich aufgestellte Behauptung, die neue Wasserversorgung hätte den Typhus zum Stillstand gebracht, sich nicht als stichhaltig erwies.

Zu den genauer studirten Fällen, wo der Einfluss des Trinkwassers auf seine richtige Bedeutung zurückgeführt wurde, zählen auch die bereits citirten Casernenepidemien in Wien und Pest.[13])

Die Epidemie in Wien fiel in eine Zeit, in welcher die Hochquellenleitung für diesen Stadttheil eine Unterbrechung erlitten hatte, so dass durch die ältere Ferdinandsleitung filtrirtes Donauwasser zugeführt werden musste, welches dann auch allgemein als die Quelle des Typhus bezeichnet wurde, allein auch in allen anderen Casernen, welche von der angeblich inficirten Leitung kein Wasser bezogen hatten, trat der Typhus heftiger auf. In Pest dagegen, wo Wasser in Fässern zugeführt wurde, konnte unter der Bevölkerung vielfach an Orten, wo dasselbe Wasser getrunken wurde, ein gleichzeitiges Auftreten des Darmtyphus nicht beobachtet werden.

Ein ähnlicher, förmlich charakteristischer Irrthum fand in Würzburg[16]) seine befriedigende Aufklärung.

Die in der Veste Marienberg bei Würzburg casernirenden Truppen sind häufigen Typhusepidemien ausgesetzt, die zu den, immer nur selten und sporadisch auftretenden Erkrankungen in den städtischen Casernen und in der Stadt überhaupt in keinem Verhältnisse stehen. Hier wurde nun allgemein wieder das Trinkwasser als Quelle des Typhus angesehen, da dasselbe ein anderes war, als das der städtischen Leitung, es entstammte, zum Theile wenigstens, einer Quelle am Berge. Das Resultat der chemischen Untersuchung während der Epidemie 1874 bestärkte noch diese Annahme, indem es das Wasser thatsächlich als unrein erkennen liess. Da man auch annahm, dass der Boden, auf dem die Citadelle steht, aus compacter Felsmasse besteht, so schien kein Zweifel mehr über die Verbreitungsweise des Typhus zu bestehen, und es wurde denn auch die Bergquelle geschlossen und sämmtliches Wasser von der städtischen Leitung zugeleitet. Da trat nun das sonderbare Ereigniss ein, dass mit dieser sanitären Verbesserung die Epidemie nicht blos nicht aufhörte, sondern sich sogar steigerte, sowie dass 7 Monate nach Aufhören dieser (August 1875) eine neue, weit heftigere Epidemie auftrat. Nun

wandte man erst wieder den Untergrundverhältnissen seine Aufmerksamkeit zu, und es zeigte sich, dass im Laufe der Jahrhunderte auf dem ursprünglich ganz anders gestalteten Bergkegel massenhafte Aufschüttungen gemacht worden waren, die demnach „auf diese künstliche Weise durch Menschenhand denselben Boden schufen, wie er in Thälern von Flüssen und Strömen im Laufe der Jahrhunderte als angeschwemmtes Land gebildet wird, ein Boden, der von Senkgruben förmlich umrahmt, reichlich imprägnirt war mit Unrath und durch die den beiden Epidemien vorangegangenen trockenen Sommermonate in ausreichender Weise ausgetrocknet war".

Wenn also auf die zahlreichen Coincidenzen zwischen einem bestimmten Trinkwassergenuss und Typhus hingewiesen wird, so wird meist vergessen, dass mit dem Trinkwasser gewöhnlich auch die Localität gemeinsam ist, dass diese letztere in ihrem Einfluss nicht ausgeschlossen werden kann. Bei gleichem Trinkwasser, aber verschiedener Bodenbeschaffenheit, zeigt der Typhus zumeist verschiedenes Verhalten, während zahlreiche Beweise vorliegen, dass bei verschiedenartiger Trinkwasserversorgung, aber gleichen localen Verhältnissen auch gleiches Verhalten gegenüber dem Typhus vorhanden war. Tritt endlich in manchen Städten insoferne eine überraschende, und scheinbar beweiskräftige Coincidenz dadurch auf, dass ein von einer bestimmten Leitung versehenes Gebiet allein befallen oder allein verschont wird, so ist in diesen Fällen das Augenmerk darauf zu richten, dass solche umschriebene Wasserversorgungsbezirke vielfach eben in localen, in Terrain- und Configurationsverhältnissen begründet sind; also in Verhältnissen, von denen ja angenommen wird, dass sie schon an und für sich die epidemische Ausbreitung des Typhus befördern, respective verhindern.

Ein Umstand ist auch noch hervorzuheben. Der Organismus, den wir als den Erreger des Typhus ansehen, oder der sich wenigstens bei Typhus in den inneren Organen nachweisen lässt, ist bereits bekannt und auch genau charakterisirt, so dass er in dem einzelnen Falle, in dem er vorhanden ist, auch wirklich diagnosticirt werden kann. Es ist aber bisher trotz sorgfältigster Bemühungen nicht gelungen, ihn aus dem verdächtigen Wasser darzustellen (Gaffky [17]), Kramer. [18]) Es sind jedenfalls noch weitere Untersuchungen abzuwarten, bevor ein endgiltiges, entscheidendes Urtheil gesprochen wird. Es soll hierbei die wohlthätige Bedeutung, die einem reinen Wasser inne wohnt, keineswegs geleugnet werden; gerade mit Rücksicht auf den Abdominaltyphus sprechen viele Thatsachen (vergl. Wien) dafür; die Deutung dieser Thatsachen wird aber dadurch erschwert, dass es nicht der Wassergenuss allein ist, der hier in Frage kommt, sondern noch viele andere Wirkungen des Wassers, wie die Reinigung des Bodens, die bessere Durchspülung der Canäle, auch secundäre Aenderungen des Grundwasserniveaus (Wien [20]) etc.

Wir wollen hier mit einigen Worten auch noch der mitunter cultivirten Anschauung, der Typhus entstehe durch Emanationen der Abtritte, durch Canalgase etc., gedenken. So oft noch eine systematische und unbefangene Untersuchung auf diesen Punkt gerichtet war, ergab sich die Unhaltbarkeit dieser Annahme, zeigte sich höchstens eine zufällige Coincidenz. Nach den durch lange Jahre fortgesetzten Untersuchungen in den Casernen Münchens hat sich bis jetzt nicht in einer einzigen Caserne ein stichhaltiger Beweis finden lassen, dass der Typhus mit Vorliebe die Nachbarschaft der Abtritte aufsuche. [19]) (Dasselbe gilt hier auch für die Cholera.) Für Wien hat Krügkula [13]) analoge Verhältnisse constatirt. Verfasser selbst hat das Unstichhaltige dieser Canalgastheorie mehrfach und zum Theil auf experimentellem Wege nachgewiesen. [20]) Hierbei wird natürlich von jenen Fällen, wo eine Imprägnirung der Mauern mit Abtrittsjauche erfolgt, abgesehen; denn es ist nicht unwahrscheinlich, dass in solchen Fällen das Mauerwerk die Rolle des Bodens übernehmen kann.

Es ist hier wohl am Platze hervorzuheben, dass mit der Thatsache der Coincidenz zwischen Grundwasserschwankungen und Typhusfrequenz keineswegs

ausgesprochen ist, dass der Typhuskeim auch im Grundwasser selbst vorhanden sein und durch dieses sich verbreiten müsse. Es liegen Beobachtungen vor, die einer directen Weiterverbreitung des Keimes, entsprechend dem Laufe des Grundwassers, geradezu widersprechen. Die in den Casernen Münchens gemachten Erfahrungen lassen es als Regel erscheinen, dass die zunächst der Isar, also am tiefsten gelegenen Casernen Münchens viel früher und viel stärker befallen werden, als die entfernteren. Die Winterepidemien des Typhus gehen von den tiefstgelegenen Stadttheilen, von den Ufern der Isar, aus und verbreiten sich allmälig und mit abnehmender Intensität nach aufwärts. Sie folgen also nicht dem Laufe des Grundwassers, was vielleicht die Vorstellung zuliesse, es habe Jemand auf der Höhe einen Typhusstuhl deponirt, der nun vom Regen allmälig in die Tiefe herabgeschwemmt wird, und so die Krankheit in dem Masse seines weiteren Vordringens in immer weitere Kreise herabgetragen hätte, sondern sie nehmen den entgegengesetzten Weg, sie steigen bergan. [19])

Als ein Moment, das dem Boden die für die Typhusausbreitung so förderliche Eigenthümlichkeiten verleiht, ist auch die Bodenverunreinigung zu betrachten. Stätten, an denen die menschlichen und thierischen Abfälle Gelegenheit haben, reichlich in den Boden zu gelangen, pflegen Lieblingssitze von wiederholten Typhusepidemien zu sein. Dieser Factor tritt deutlich hervor in jenem Falle, wo durch geeignete Massregeln die Bodenverunreinigung ganz oder theilweise beseitigt wird [20]); freilich kommen dabei meist noch andere Factoren zur Mitwirkung. Es findet diese Frage ihre ausführlichere Erörterung in der Städtereinigung.

Auch für die Cholera liegt ein gewaltiges Material vor, das den Einfluss der Bodenverhältnisse auf die Entwicklung und Ausbreitung dieser Infectionskrankheit documentirt, und wenn auch in jüngster Zeit durch die Entdeckung des Commabacillus von KOCH [21]) die Bedeutung der durch die epidemiologische Forschung gewonnenen Resultate etwas unterschätzt wird, so ist doch kein Zweifel, dass sich in nicht allzu ferner Zeit, durch Combination beider Forschungsmethoden die jetzt noch etwas schroff einander gegenüber stehenden Anschauungen klären werden.

Nach zwei Richtungen hin lässt sich der Einfluss des Bodens bei der Cholera — wie bei allen sogenannten Bodenkrankheiten — demonstriren, insofern als man zeigt, dass zur Entwicklung einer Epidemie eine örtliche und eine zeitliche Disposition nöthig ist. Beide Bedingungen lassen sich theils durch positive, theils durch negative Beweisführung erhärten.

Wir wollen vorerst von der örtlichen Disposition sprechen: Sie beruht auf der Thatsache, dass es eines bestimmten localen Momentes, einer der Localität eigenthümlichen Disposition bedarf, damit der eingeschleppte Cholerakeim die Bedingungen zur epidemischen Ausbreitung erlangt.

Dies wird uns aus dem Umstande ersichtlich, dass es eine Reihe von Ortschaften giebt, die bisher immer, während sämmtlicher Phasen der Cholerainvasionen verschont geblieben sind. Als Beispiele solcher bisher immer cholera-immunen Orte können die Städte gelten: In Deutschland Stuttgart, Bamberg, Bayreuth, Frankfurt a. M. in Oesterreich Olmütz, in Frankreich Lyon, Versailles, Rouen, Sedan, in England Birmingham, Cheltenham, in Schweden Falun u. v. A., ja selbst in einzelnen, epidemisch ergriffenen Städten fanden sich mitunter Stadttheile, die an den Epidemien der Stadt niemals participirten, so in München das auf der Lehmauflagerung rechts der Isar befindliche Gebiet. Diese Ortschaften haben sich aber nicht etwa immun erhalten, dass sie sich vor der Cholera vollkommen und mit Erfolg abgeschlossen, nein — sie bleiben frei, trotz wiederholter und massenhafter Einschleppungen. In Lyon, in Versailles pflegten zu Cholerazeiten Tausende und Tausende von Choleraflüchtlingen einzutreffen, zum Theil auch schon mit dem Krankheitskeim im Leibe. Bei solchen Individuen kam den auch wirklich, auch an solchen immunen Orten, die Cholera zum Ausbruch, aber sie beschränkte sich dann blos auf die Zugereisten, sie entwickelte sich nicht zur Epidemie, griff nicht

epidemisch, auf die einheimische Bevölkerung über. Und doch liess sich nicht annehmen, dass diese einheimische Bevölkerung gegen Cholera etwa nicht empfänglich gewesen wäre; denn wenn einzelne Bewohner solcher cholerafreien Districte in Gegenden kamen, wo die Cholera epidemisch herrschte, so wurden sie auch von der Cholera befallen.

So tritt denn auch bei den Wanderungen, die die Cholera von Indien aus unternimmt, das eigenthümliche Factum zu Tage, dass unter gleichen Verkehrsverhältnissen, unter analogen Bedingungen die Cholera nur nach gewissen Richtungen hin sich verbreitet. Es erfolgt die Verbreitung von bestimmten Centren aus, nicht etwa nach den Verkehrswegen, den Eisenbahnen und Strassen. Dasselbe hat GÜNTHER bezüglich Sachsens nachgewiesen, indem er zeigte, dass die Eisenbahnen und deren Verkehr keineswegs die Ausbreitung der Cholera beherrschen. In der Periode 1832—1872 hat hier der Verkehr des Landes durch die ausserordentliche Entwicklung des Eisenbahnnetzes andere Wege erhalten, und in bedeutendem Grade zugenommen, und da liesse sich denken, dass unter dieser Aenderung der Verkehrswege auch allmälig die örtliche Vertheilung der Cholera in Sachsen eine Aenderung durchgemacht hätte; dies ist aber nicht eingetreten, die Cholera hielt sich nach wie vor stets nur an ihren Lieblingsstätten, ohne von der Gelegenheit, sich diffus über das Land zu verbreiten, Gebrauch zu machen. In England liess die Cholera 1834 ganze Districte unberührt. Vierfünftel der Choleratodesfälle in England und Wales im Jahre 1849, nämlich 46.592 von 53.293 Todesfällen kamen in 134 Registrirungsdistricten vor. Die Totalzahl dieser Districte belief sich auf 623, in 85 Districten kam überhaupt kein Choleratodesfall vor.[22])

Höchst instructiv ist es, dieses Verhalten an einzelnen, in der vollständigsten Weise zu controllirenden Fällen zu constatiren, wie dies PETTENKOFER gethan, indem er einzelne Kranke auf ihren Wegen verfolgte, auf denen sie sich, von bestimmten Localitäten aus, über das Land verbreiteten und also Gelegenheit zur Verschleppung des Krankheitskeimes in reichem Masse gaben. Die 1873 in der bayerischen Strafanstalt Laufen localisirte Epidemie wurde in dieser Weise behandelt.[23]) Diese Strafanstalt hatte bei einem Gefangenencontingente von 522 Mann 56·7% Krankheitsfälle von Cholera, Cholerine und Diarrhoe und 15·9% Todesfälle. Von sämmtlichen 82 in der kritischen Zeit aus der Anstalt Entlassenen hat aber nicht einer zu einer epidemischen Ausbreitung der Cholera an einem anderen Orte Veranlassung gegeben, trotzdem unter ihnen evidente Cholerafälle vorkamen und sie gewiss Gelegenheit zur Infection boten, wie der Fall KÖNIGSBAUER in drastischer Weise demonstrirt.

„Königsbauer hatte schon in Laufen an Diarrhoe laborirt, diese aber verheimlicht, aus Furcht, dann nicht entlassen zu werden. Am 7. December verliess er bereits geschwächten Körpers die Anstalt und kam auf der Strasse nach Tittmoning in die 3 Stunden von Laufen entfernte Löwenau, wo er im Gasthause einkehrte, 2 Glas Arak und ein Semmelbrod zu sich nahm, und reichliche farblose Stühle zurückliess. Unterwegs bekam er auch starkes Erbrechen, und passirte kaum eine Ortschaft, ohne einen Abtritt derselben benutzt zu haben. Den Abend des 7. December kam Königsbauer in das Dorf Kirchbaum, verbrachte hier die Nacht, in welcher er häufig den Abort des Wirthshauses aufsuchen musste. Die Zahl der Diarrhoen, welche Königsbauer auf dem Wege von Laufen bis Kirchbaum gehabt, giebt er auf ungefähr 20 an. Am 8. December gelangte der Patient nach Tittmoning, kehrte im Gasthause zur Post ein, trank schwarzen Kaffee und ein Glas Arak, und erbrach und purgirte auf der Retirade des betreffenden Hauses, ging sodann auf der Strasse gegen Berghausen weiter; bei Raitenhaslach wich er jedoch von der Hauptstrasse ab, ging in Hohenwart über die Alz, passirte Emmerling und traf schliesslich Nachmittags den 8. December in Alt-Oetting ein. Auch auf diesem Wege berichtete Königsbauer, mehr als 20mal Reiswasserstühle, heftiges Erbrechen gehabt und gewaltiges, höchst schmerzhaftes Zusammenziehen der Bauchmuskeln empfunden zu haben. In Alt-Oetting begab er sich zunächst in das Gasthaus zur Post, ferner in's Wasner-Gasthaus, holte sich hierauf aus der Apotheke eine Medicin und besuchte noch in der Nähe ein drittes Gasthaus. In jedem hatte der Kranke wiederholt den Abtritt benutzt. Abends 5 Uhr bestieg nun Königsbauer den Poststellwagen nach Vilsbiburg. Dieser war vollgepfropft von Personen bis zum Ziele der Fahrt und nahmen immer Neuhinzukommende die Plätze eben Abgegangener ein. In Neumarkt an der Rott hielt der Wagen eine Stunde an. Königsbauer musste auch hier sofort den Abort der Haltstation aufsuchen und legte sich, von den heftigsten Bauchschmerzen gequält

und vor Frost zitternd auf den nahen Düngerhaufen, indem er sich mit frischem, warmem Mist bedeckte und diesen mit seinen Dejectionen noch weiter durchtränkte. Danach, in Vilsbiburg angekommen, sank er, aus dem Wagen gestiegen, entkräftet nieder und vermochte sich nur mit Mühe bis in das Krankenhaus zu schleppen, wo er bis zu seiner Genesung verblieb."

PETTENKOFER glaubt, diesen Fall als ein Experiment im grossen Stil ansehen zu können, ob ein Cholerakranker durch seine Ausleerungen nach unten und oben, an deren Desinfection Niemand denken konnte, welche der Kranke in den Abtritten einer grossen Zahl von Ortschaften, oft in mehreren Häusern, auf der Strasse etc. hinterlässt, ob ein solcher Kranker in einem überfüllten Wagen bei häufigem Wechsel der Fahrgäste auf einer längeren Fahrstrecke, ohne Weiteres einzelne Choleraerkrankungen, oder Orts- oder Hausepidemien verursachen kann; es hätte in diesem Falle seine Marschroute sich nachträglich durch Cholerafälle und Choleraepidemien von selbst aufgezeichnet haben müssen. Ganz analoge Erfahrungen bot die Choleraepidemie von 1873 im bayerischen Strafarbeitshause zu Rebdorf, wo auch kein einziger der entlassenen 44 Sträflinge die Cholera verschleppte.[24]) Auch CUNINGHAM[22]) führt ein merkwürdiges derartiges Beispiel aus dem Jahre 1873 an: In Folge eines heftigen Choleraausbruches unter den Zöglingen von St. Peters-Collegium in Agra wurden 65 in verschiedene Theile des Landes nach Hause geschickt; 12 von ihnen wurden ergriffen und 5 starben, doch verursachte keiner der Zöglinge einen Ausbruch in der Gegend, in die er geschickt wurde.

Wir müssen auf Grund derartiger Vorkommnisse zu dem Schluss kommen, dass es also neben dem Verkehr, der ja unstreitig bei der Weiterverbreitung der Cholera eine grosse Rolle spielt, da die Cholera ausserhalb Indiens nicht autochthon entsteht, noch anderer Momente bedarf, speciell localer Bedingungen. Dass diese in erster Linie im Boden liegen, ersehen wir schon im Kleinen, wenn wir die Ausbreitung der Cholera innerhalb einer Stadt verfolgen, hier die Verschiedenartigkeit in dem Befallensein einzelner Stadttheile in's Auge fassen und die Bedingungen derselben zu eruiren suchen. Lehrreiche Beispiele liefern besonders Casernenepidemien grösserer Städte. Hier, wo wir eine Menschenclasse haben, annähernd gleichen Alters, gleichen Lebensbedingungen ausgesetzt, wohl zumeist auch gleicher Disposition, ist es uns leicht, auf dem Wege der Exclusion die Gründe des verschiedenartigen Verhaltens einzelner Bezirke zu erforschen. So hatte in Königsberg[25]) das in zwei Casernen (der Schlosscaserne und der neuen Kürassiercaserne) liegende ostpreussische Kürassierregiment Nr. 3 Graf Wrangel 8 Choleraerkrankungen. In der Schlosscaserne lag nun die circa 127 Mann starke 1. Escadron, in der anderen die übrigen 4 Escadronen in der Stärke von 535 Mann. Diese letztere Caserne liegt an der Peripherie der Stadt, 35′ höher als die Schlosscaserne, in einem Stadttheile, der von der Cholera weniger heimgesucht wird, und dies erklärt die auffallende Thatsache, dass 7 Cholerafälle die erste Escadron (127 Mann) betrafen und nur 1 alle übrigen (535 Mann). In München[19]), das 1873 zwei Choleraepidemien hatte, eine schwächere Sommer- und eine stärkere Winterepidemie, kamen in den 7 Casernen, die 6371 Mann beherbergten, im Ganzen 111 Cholerafälle vor (17·4‰), und zwar 28 in der Sommer-, 83 in der Winterepidemie. Während nun die sogenannte Max II.-Caserne 1·7‰ Erkrankungen hatte, entfielen auf die Isarcaserne 41·7‰; letztere liegt nun hart am Ufer der Isar, erstere dagegen von allen Casernen Münchens am weitesten von der Isar entfernt, auf einem der höchsten Punkte des linken Ufers, so ziemlich auf der Höhe der Wasserscheide zwischen Isar und Amper. Die Choleraepidemie zeigte überhaupt in ihrer Ausbreitung die grösste Analogie mit der Ausbreitung des Typhus in den Casernen Münchens, die oben besprochen. Der in den Sommer fallende Theil der Choleraepidemie verhielt sich wie die Sommerepidemien des Typhus, die Winterhälfte wie die Winterepidemien. In dem in den Winter fallenden Theil ging die Cholera von den tiefstgelegenen Stadttheilen, von den Ufern der Isar aus und verbreitete sich allmälig und mit abnehmender Intensität gegen die erwähnte Wasserscheide.

In Indien beobachtet man häufig, dass in einem Lager zwei Reihen von Hütten oder Zelten, die nur durch einen Zwischenraum von 60 bis 80 Fuss von einander getrennt sind, sehr ungleich von Cholera ergriffen werden, die eine Reihe sehr stark, die andere sehr schwach, oder selbst gar nicht, wenn auch alle anderen Verhältnisse sonst gleich sind. Auch in Städten, z. B. Lyon, wurde Aehnliches constatirt.

Sehr beweisend für das Haften der Cholera an bestimmten Localitäten sind auch jene traurigen Erfahrungen, die auf Truppenmärschen gemacht werden, bei denen das Passiren gewisser, wohl gekannter und ebenso gefürchteter Localitäten fast unfehlbar den Ausbruch der Cholera im Gefolge hat. Besonders in Indien hat man in dieser Richtung reiches Material gesammelt. Zwischen der Gangesebene und Náini Tal, den Vorbergen des Himalaya, liegt das Tarái, ein schmaler, sehr langgestreckter Landstrich, der wegen Fieber und Cholera verrufen ist. Dieses Tarái wurde im März 1857 mit einem Intervall von einer Woche von zwei Regimentsabtheilungen passirt, welche aus cholerafreien Orten nach dem für Cholera unempfänglichen Náini Tal marschirten, zu einer Zeit, als in Tarái gerade die Cholera wüthete. Beide Abtheilungen blieben nur wenige Stunden an dem inficirten Orte und schon am dritten Tage darauf begann eine Choleraepidemie unter diesen Truppen, die durch einige Tage anhielt, sich jedoch nur auf die in dem verseuchten Thal gewesenen Soldaten beschränkte und sich weder auf die anderen Truppen, noch auf die Einwohner der neuen Garnison fortzupflanzen vermochte.

Für den Einfluss des Bodens sprechen auch jene Thatsachen, die da zeigen, wie hartnäckig die Cholera an gewissen Localitäten haftet, wie diese immer wieder und meist zuerst von der Cholera befallen werden. So wissen wir von Wien[26]), dass dieselbe tiefste Stelle der Stadt, in welcher 1831 die ersten Fälle auftraten, auch im Jahre 1855 der Ausgangspunkt der Seuche gewesen ist, ja dass sich diese Uebereinstimmung sogar bis auf das Haus erstreckte. Auch die Vertheilung der Krankheit (längs der tiefen Stellen am Alsbache, am Ottakringer Bache, im Wienthale, und besonders längs des Mühlbaches) war in diesen beiden Epidemien eine analoge. Dasselbe gilt von Speyer, München und vielen anderen Städten.

Eines der lehrreichsten Beispiele von diesem Haften des Cholerakeimes an der Localität datirt aus dem Krimkriege und findet sich in dem Berichte, den SUTHERLAND, GAVIN und ROBERT RAWLINSON an den Kriegsminister über das Lager des 79. Hochländerregiments erstattet.[27])

„Ein Theil dieses Regiments hatte eine Reihe hölzerner Hütten am Abhange unmittelbar unter der steilen Abdachung der Marinehöhen inne, etwa 500 Fuss über dem Meere. Der Boden war ein poröser sandiger Lehm, mit einer beträchtlichen Wasserscheide über sich. Bei Bearbeitung desselben hatte man die Grundflächen für die Hütten aus dem Abhange ausgegraben und die Erde an den Seiten derselben aufgehäuft. Der übrige Theil des 79. Regiments wurde aus besonderen militärischen Gründen noch 100 Fuss tiefer gelagert, wo der Boden noch lockerer und feuchter war. Das Terrain fiel steil nach diesem Theile des Lagers ab, und in Folge der Configuration der Oberfläche musste sich das Tagwasser von den Marinehöhen nach der Vertiefung ziehen, in welcher eine Anzahl Hütten für die Mannschaft errichtet war, welche unmittelbar mit der Vertheidigung der Werke zu thun hatte, welche von hier bis vor die Thore sich erstreckten. Einige wenige Hütten wurden oberhalb dieser Vertiefung aufgeschlagen und diese hatten dadurch einen sehr guten natürlichen Abzug für Wasser. Cholera, remittirende Fieber suchten dieses Regiment stark heim. Diese Hütten wurden nach Abzug des 79. Regiments am 25. Mai 1855 vom 31. Regiment in der Stärke von 873 Mann bezogen, welches kurz zuvor in Balaklawa angekommen war. Am 1. Juni ereignete sich ein Cholerafall im Regimente. Da es die Hütten nur für einen vorübergehenden Zweck bezogen hatte, verliess es dieselben am 16. Juni wieder, nachdem es in dieser Zeit 34 Mann an Cholera verloren hatte. Die am meisten ergriffene Compagnie hatte die schlechten Hütten in der Vertiefung inne. Das Regiment rückte an die Fronte und dort ereigneten sich noch 17 Todesfälle nach seiner Ankunft. Diese nämlichen Hütten wurden in der ersten Hälfte des September wiederholt von einer 500 Mann starken Abtheilung Artillerie bezogen, welche, am 8. in Balaklawa ausgeschifft, sofort nach den Marinehöhen marschirt war. Drei Compagnien davon wurden in den Hütten des 79. Regiments untergebracht und die vierte wurde auf trockenem freien Grunde ausserhalb der Linie gelagert. Am 7. October erschien die Cholera unter der Mannschaft, welche die Hütten auf dem feuchten Grunde inne hatte, und ereignete sich ein

Todesfall. Diesem folgten 6 andere Cholera-Todesfälle und die Diarrhoe herrschte stark unter der Mannschaft. Da man auf diese Weise fand, dass die Cholera keine Neigung zeige, diese Hütten zu verlassen, so wurden sie abgebrochen und in einer höheren Lage wieder aufgeschlagen. Sie wurden von derselben Mannschaft in dieser neuen Lage wieder bezogen, es ereignete sich noch 1 Cholerafall, worauf die Krankheit ganz aufhörte. Die vierte Compagnie, welche ausserhalb der Linie in einer geringen Entfernung von den inficirten Hütten gelagert war, blieb ganz frei von der Krankheit."

Schlagender, bemerkt PETTENKOFER, kann nichts sein als dieser Fall, der den Werth eines exacten Experimentes hat; dreimal werden diese Hütten bezogen und dreimal bricht unter der zuvor gesunden Mannschaft die Cholera aus, die erst ein Ende findet, als die verhängnissvollen Hütten verlassen werden. Und es sind nicht etwa die Bestandtheile der Hütten, die die Cholera festhielten, sondern nur die Localität, der Boden; denn schon die Verlegung der Hütten an eine andere Stelle hatte das Aufhören der Cholera zur Folge.

Haben wir in diesen Beispielen positive Belege für die Abhängigkeit der Choleraausbrüche von einer bestimmten Bodendisposition, so finden wir auch wieder im negativen Sinne Argumente dafür in jenen Fällen, wo das Verlassen einer disponirten Localität das Aufhören der Cholera zur Folge hatte. Einen Beleg hierfür liefert schon das oben erzählte Beispiel aus dem Krimkriege. Die indischen Truppen machen von diesem oft so wohlthätigen Einfluss der Ortsänderung seit Jahren mit Erfolg Gebrauch. Besonders instructiv sind solche Fälle, wo nur Theile einer epidemisch ergriffenen Garnison diesem Ortswechsel unterzogen worden waren, also ein ziemlich gleichartiges Material den verschiedenen Einflüssen ausgesetzt war. In Pêshaur, einer Stadt in einem Seitenthale des Indus, lag im Jahre 1867 das 42. Hochländerregiment mit noch andern europäischen Truppentheilen. Vom 20. Mai an herrschte die Cholera. Als man die Ueberzeugung hatte, dass die Cholera epidemisch sei, wurde ein Theil, das 42. Regiment, in einer Stärke von etwa 765 Mann nach einer Bergstation, nach Chirût, circa 30 englische Meilen von Pêshaur und 5000 Fuss über dem Meere, beordert, die andern europäischen Truppen blieben in der Stadt zurück. Von diesem dislocirten Regimente erkrankten in Pêshaur, auf dem Marsche und in Chirût binnen 12 Tagen 129 Mann, von denen 67 an der Cholera starben. Aber damit war in so kurzer Zeit die Epidemie dieses Truppentheils beendigt, während bei den in Pêshaur zurückgebliebenen europäischen Truppen die Cholerafälle vom 20. Mai bis 4. Juli, also 45 Tage, andauerten und noch 93 Todesfälle verursachten. Während also das, freilich schon inficirte, aber in eine cholerafreie Gegend versetzte Regiment bereits nach 12 Tagen von der Cholera befreit war, dauerte dieselbe bei den anderen Truppentheilen noch weitere 33 Tage.

Zwei Jahre später, am 11. September 1869, erschien die Cholera abermals in Pêshaur, und zwar im 104. Regiment. Zwei Tage darauf wurde der linke Flügel (197 Mann mit 5 Officieren) dislocirt, während der rechte Flügel (278 Mann mit 17 Officieren) vier Tage später, am 17. September, ausmarschierte. Diese kleine Zeitdifferenz in dem Verlassen eines für Cholera disponirten und dem Aufsuchen eines nicht disponirten Ortes führte zu einem auffallenden Contrast in dem Verhalten beider Flügel. Der linke Flügel hatte im Ganzen 8 Erkrankungen und 2 Todesfälle, der rechte Flügel, der um vier Tage länger der Disposition des Ortes für Cholera und den daraus hervorgehenden Schädlichkeiten ausgesetzt war, 68 Erkrankungen und 62 Todesfälle. [28])

Beirut, am Fusse des Libanongebirges, wird oft von Cholera heimgesucht. Die Bewohner des Ortes pflegen nun bei Ausbruch der Cholera die Stadt zu verlassen und nach den bisher als für Cholera nicht disponirt erwiesenen Libanondörfern zu flüchten, wie sich dies auch in der Choleraepidemie des Jahres 1875 bewährt hat.

Auch jene furchtbare Heimsuchung der Armee HASTINGS' 1817 [29]) ist ein sprechender Beleg für die örtliche Disposition, respective Immunität. Im November 1817 wurde eine englische Division von 10.000 Combattanten und 80.000

eingeborenen Dienern unter dem Commando des Marquis v. HASTINGS, welche ein Lager an den Ufern des Sind bezogen hatte, von einer so verheerenden Epidemie befallen, dass sie binnen etwa 14 Tagen 5000, allmälig 7000 Combattanten und 8000 eingeborene Diener durch den Tod verlor. Nachdem das Lager abgebrochen und auf ein benachbartes trockenes Plateau verlegt war, verschwand die Seuche alsbald gänzlich.

In Algier brach 1859 in einem Lager eines französischen Expeditionscorps von 15.000 Mann in einer Ebene zwischen den Flüssen Kyss und Malouïa eine Choleraepidemie aus, welche vom 14.—27. October 3000 Todesfälle verursachte, während in der weiteren Umgebung nur vereinzelte Fälle vorkamen. Das Corps verliess die Ebene und begab sich auf ein Plateau, und die Epidemie liess sogleich nach.

Einige recht überzeugende Fälle bringt auch die Epidemie 1873/74.[26]) In Braunsberg etablirte sich plötzlich in der Caserne eine Epidemie mit 13 Cholerafällen in 4 Tagen. In Folge dessen wurden die Truppen nach einigen, ³/₄ Meilen von der Stadt entfernten Nothbaraken dislocirt, und die Epidemie erlosch, trotzdem sie sich in der Stadt weiter verbreitete. In Graudenz bezog ein Regiment, von dem 2 Compagnien aus Thorn gekommen, daselbst aber von der dort bereits herrschenden Cholera verschont geblieben waren, ein östlich von der Stadt gelegenes Zeltlager. Innerhalb 10 Tagen traten nun 27 Fälle von Cholera auf. In Folge dessen wurde das Zeltlager aufgehoben und mit diesem Tage war auch die Epidemie unter den Bewohnern desselben erloschen. Die Mannschaft in der Festung selbst blieb vollständig verschont, trotz steten unmittelbaren Verkehrs. Dieser Fall verdient auch deshalb grössere Beachtung, weil bei dem ersten Blick auf die Lagerverhältnisse es fast zweifellos erscheint, dass das Wasser des Trinkcanals, welches als ein höchst unreines, reichliche Mengen organischer Zersetzungsproducte enthaltendes gefunden wurde, als der Träger des Infectionsstoffes beschuldigt werden musste; dasselbe wurde fast von sämmtlichen Mannschaften des Regiments benützt; allein es wäre mit dieser Annahme durchaus nicht zu erklären, dass die nachtheiligen Wirkungen nicht auch noch nach dem Verlassen des Lagers in die Erscheinung traten, und dass die Krankheit gerade nur an dieser Oertlichkeit zur Entwicklung kam; denn der Trinkcanal geht vom Lagerplatz zur Stadt, durchzieht dieselbe und ergiesst sich erst, nachdem er drei Brunnen gespeist hat, deren Wasser als Trinkwasser benutzt wird, in die Weichsel, und doch waren unter der Bevölkerung der Stadt Cholerafälle bis dahin nicht vorgekommen. *)

Können wir somit den Zusammenhang zwischen Boden und epidemischer Ausbreitung der Cholera als erwiesen betrachten, so müssen wir aber auch weiter gehen und uns fragen, welche Bodenbeschaffenheit die günstigste ist, und welche dagegen die Cholera ausschliesst. Da tritt nun vor Allem ein Moment in die Erscheinung, das schon bei den anderen, bisher erörterten Krankheiten seinen Einfluss geäussert, die physikalische Structur. Schon bei der ersten pandemischen Verbreitung in Indien wurde constatirt, dass die Krankheit felsigen, trockenen Boden nicht zu lieben scheine (JAMESON, YOUNG, RANKEN, MC GREGOR). In Europa war der erste BOUBÉE, der die Beobachtung gemacht, dass die Cholera sich nur auf lockerem, durchlässigem Untergrunde entwickle, im Allgemeinen daher auf tertiärem, alluvialem Terrain, dass felsiger Boden dagegen immun sei. Während der Epidemie von 1854 fand er, dass in den Pyrenäen alle Gegenden mit Granitboden verschont geblieben, dass aber diese Immunität aufhörte, wenn eine auch nur dünne Schicht Alluvium oder Trümmergestein jenen Boden bedeckte.

So findet auch VIDAL den Grund für die Exemption des Departements de la Loire in dem Granitboden an den Bergen von Pital und der Kette von Forez. Die genauesten Untersuchungen über diesen Gegenstand sind jedoch zuerst von PETTENKOFER in der Choleraepidemie 1854 in Bayern angestellt worden, von wo an sie bis zum heutigen Tage weitergeführt worden sind, und die Resultate sind um so beachtenswerther, als sie stets mit einer eingehenden Untersuchung

*) Auf das Verhalten der Cholera auf Schiffen, so sehr es auch als Beleg für den Einfluss des Bodens dient, kann hier nicht eingegangen werden.

der Bodenverhältnisse verbunden waren. Sie führten zur Constatirung folgender Thatsachen: „Alle von der Cholera 1854 ergriffenen Orte und Ortstheile waren auf porösem Erdreiche erbaut und gelangte man an allen diesen in einer nicht zu grossen Tiefe von etwa 5—50 Fuss auf Wasser (das durch eine undurchlässige Schicht am Abfluss verhindert war). Soweit indess Orte und Ortstheile unmittelbar auf compactem Gesteine, auf Felsen lagen, welche vom Wasser nicht durchdringbar sind, hat man in denselben meist gar keine oder höchst selten nur vereinzelte Cholerafälle, niemals aber eine Choleraepidemie beobachtet. Hiernach wäre das Wesentliche der Beschaffenheit nicht die geognostische oder mineralische Constitution, sondern lediglich die physikalische Aggregation des Bodens, wie es auch in Wahrheit ist; denn die Cholera unterscheidet wohl sehr bestimmt zwischen compactem und porösem Materiale, aber nicht zwischen Kalkschotter und Quarzschotter.“ [30])

Diese Abhängigkeit der Choleraausbreitung von der Porosität, der Durchlässigkeit des Bodens für Wasser und Luft tritt wahrhaft frappirend dort in die Erscheinung, wo innerhalb kurzer Distanzen die Bodenbeschaffenheit in diesem Sinne Unterschiede zeigt und darnach auch das Verhalten der Cholera sich modificirt. D. CUNNINGHAM bringt uns als Beispiel das Verhalten der Cholera in Rajmahàl. Dieses besteht aus zwei Bazaaren, die ungefähr eine englische Meile von einander entfernt sind. Im westlichen oder Kasim-Bazaar mit ca. 1760 Einwohnern brach 1870 die Cholera aus mit täglich 10—12 Fällen und es erkrankten allein in dem dortigen Gefängniss von 200 Mann 15. Im östlichen oder Naya-Bazaar ereigneten sich im Ganzen nur zwei Fälle von Cholera, beide sehr leichter Art. In diesem Falle konnte eine entschiedene Differenz nur in der Bodenbeschaffenheit gefunden werden. Das epidemisch ergriffene Kasim-Bazaar und das Gefängniss stehen auf lockerem, aufgefülltem Boden, der sich viele Fuss tief unter die Oberfläche erstreckt, mit Ziegelsteinen, Thonscherben, Knochen etc. angefüllt ist und zur Zeit der Epidemie keine undurchlässige Schicht zwischen der Oberfläche und dem Grundwasser hatte, während der Boden von Naya-Bazaar keine Zeichen von künstlichem Entstehen an sich trägt und etwa 5 Fuss unter der Oberfläche ein dickes Lager von Thon in sich hat, welches zur Zeit der Epidemie eine undurchdringliche Schranke zwischen der Schicht auf der Oberfläche und den tieferen Bodenschichten bildete. Aehnlich blieb jener Theil Münchens, der auf einer der porösen Kiesschicht aufgelagerten, undurchlässigen Lehmschicht gelegen ist (ein Theil der Vorstadt Haidhausen) von Cholera verschont.

In Traunstein, einer beliebten Sommerfrische in den bayerischen Vorbergen, brach 1854, nachdem sich Choleraflüchtlinge aus München dort angesammelt hatten, explosionsartig in der Schrödelgasse die Cholera aus, ergriff jedoch nur die eine Seite der Strasse, sonst blieb das ganze Städtchen verschont. Die Untersuchung des Bodens ergab nun, dass gerade in dieser Strasse der Muschelkalkfelsen, auf dem der grösste Theil Traunsteins lag, abbricht und Alluvialboden beginnt, auf welchem der von der Cholera ergriffene Theil der Strasse ruht. [27])

Im Juragebirge, links der Donau, liegt ein Dorf, Kienberg, ganz von Steinbrüchen eingeschlossen. In diesem Dorfe brach die Cholera so heftig aus, dass binnen Monatsfrist 30% der Bevölkerung begraben wurden. Ganze Häuser waren ausgestorben, aber es gab auch eine Anzahl Häuser, welche nicht einen Erkrankungsfall gehabt hatten. Man suchte dort im Trinkwasser die Infectionsquelle: aber das ganze Dorf hatte einen einzigen Brunnen am Fusse des Abhanges, auf dem es steht. Als darnach der Boden von PETTENKOFER untersucht wurde, ergab sich, dass alle ergriffenen Häuser auf porösem, etwas lehmigem Sande standen, hingegen die immunen Häuser auf compactem Juragestein. Der grössere Theil von Kienberg steht auf einer Spalte des Gebirges, die ganz mit den feinen Theilen ausgefüllt ist, welche das Wasser von höher gelegenen Theilen als Alluvium zugeführt hat.

Man hat gegen diese Thatsachen mannigfaltige Einwände erhoben, insbesondere betont, dass auch auf undurchlässigem, felsigem Boden Cholera in epidemischer Ausbreitung sich zeige. Besonders drei Gegenden waren es, die man in's Treffen führte, den Karst, Malta und Gibraltar. Aber gerade diese

wurden eine wesentliche Stütze für diese Lehre, zeigten aber, wie absolut unzulässig es ist, aus blossen geognostischen Angaben, aus der allgemeinen Configuration, dem landschaftlichen Eindruck auf die hier in Betracht kommende Bodenbeschaffenheit zu schliessen; sie führten klar vor Augen, dass nur eine specielle, detaillirte Untersuchung eines jeden einzelnen Falles, wie sie hier auch wirklich von PETTENKOFER vorgenommen wurde, eine Entscheidung herbeiführen kann. Es zeigte sich, dass das Karstgestein nicht blos grosse Spalten und Klüfte enthält, sondern eine geradezu überraschende Porosität besitzt, einen Gebirgsstock bildet, wo oft Flüsse in ihrem Laufe am Fusse von Bergen versiegen, um jenseits wieder zu entspringen (Poik, Unze, Laibach), wo man eine Vertiefung in den Felsen macht, um eine Schling- oder Vorsitzgrube für Wasser zu haben, wo die „Dolinen“ oft ringsum die Drainage von einer Viertel-Quadratmeile empfangen und doch an ihrem tiefsten Punkte kein Wasser für längere Zeit zu sammeln vermögen, wo Orte auf felsigen Hügelkämmen liegen (Rasderto) und doch zeitweise ärger an Wechselfieber leiden als niedrige Moorgegenden. [32])

Von Gibraltar berichtete schon SUTHERLAND, dass die Stadt auf einer Böschung aufgebaut sei, welche hauptsächlich aus rother Erde bestehe, die die Fähigkeit besitze, ausserordentlich grosse Mengen Wassers zu schlucken, das in der That als Grundwasser in den dortigen Brunnen zu Tage tritt. [33]) Was aber den Felsen von Malta betrifft, so ist er ein weicher, poröser Sandstein, derart, dass er reichlich Wasser bis zum Betrage von einem Drittel seines Umfanges einsaugt, so weich, dass er mit der Säge oder dem Messer in verschiedene Formen geschnitten, theilweise zu den zierlichsten Kunstgegenständen verarbeitet wird, so porös, dass aus demselben schnellwirkende Filter für Trinkwasser gefertigt werden. [34])

Allein neben der örtlichen Disposition bedarf es auch noch einer zeitlichen Disposition. Es geht nämlich aus der Geschichte der Choleraepidemien hervor, dass gewisse an und für sich mit der örtlichen Disposition für Cholera behaftete Gegenden, Ortschaften etc. zu Zeiten diese Disposition entweder vollständig vermissen lassen und sich wie cholera-immune Orte verhalten, oder wenigstens sie in bedeutend herabgemindertem Masse zeigen, und das Alles, ohne dass diese, zeitweilig immunen Orte, zu solchen Zeiten etwa andere oder bessere Schutzmassregeln anwenden würden als die befallenen, oder sich gar abgesperrt hielten.

München, das 1873/74, 1836/37 und besonders 1854 sich für Cholera so disponirt erwies, erschien im Jahre 1866 der Cholera gegenüber, die damals in Europa, in Deutschland und Oesterreich so grosse Dimensionen angenommen hatte, vollkommen unzugänglich; neun, grösstentheils eingeschleppte Fälle wurden constatirt (in dem Epidemienjahr 1873 weiss man nur von zwei eingeschleppten Fällen), aber sie blieben damals ohne das verhängnissvolle Nachspiel einer Cholerainvasion. Mannheim hatte im Jahre 1849 eine sehr bedeutende Choleraepidemie; kleinere, weniger heftige, traten in den Jahren 1854, 1867 auf; die örtliche Disposition für Cholera ist also jedenfalls nachgewiesen; und doch blieb Mannheim 1873 cholerafrei, trotzdem in dem kaum vier Stunden entfernten Speyer eine schwere Choleraepidemie herrschte und mit dieser Stadt ein reger Verkehr besteht. Interessant war der Rollenwechsel, den die beiden Schwesterstädte Stralsund und Greifswald innerhalb zweier Choleraepidemien durchmachten: Im Jahre 1851 wurde Pommern, besonders Stralsund, von der Cholera sehr heftig heimgesucht, während das vier Meilen entfernte Greifswald trotz der lebhaftesten Communication frei blieb. Umgekehrt kamen im Jahre 1853 in Stralsund nur zwei Cholerafälle vor (in der Quarantäne), wogegen die Verbreitung der Cholera in Greifswald eine viel ausgedehntere gewesen. [35])

Aus München und Augsburg haben trotz ihrer vielfach gleichartigen Verhältnisse und trotz ihrer ununterbrochenen Verkehrsbeziehungen der Cholera gegenüber ein ganz ungleichartiges Verhalten gezeigt; 1836/37, 1873/74 wurde München von Cholera heimgesucht, Augsburg dagegen blieb frei von ihr (1873/74 ereigneten sich daselbst im Ganzen 18 Todesfälle), dagegen wurde Augsburg 1854 von einer Epidemie ergriffen, die viel heftiger war, als die damals gleichzeitig München heimsuchende. Ein glänzendes Beispiel für die Abhängigkeit der Cholera-

ausbreitung von der zeitlichen Disposition von klimatischen Elementen liefert die Geschichte der Cholera in Preussen in den Jahren 1848—1860. Die Choleratodesfälle dieses Zeitraumes, nach Monaten vertheilt, repräsentiren folgendes Bild:

im April . .	112	im August . .	33.640	im December .	7.254
„ Mai . . .	446	„ September .	56.561	„ Januar . .	2.317
„ Juni . .	4.392	„ October .	35.271	„ Februar .	842
„ Juli . . .	8.480	„ November .	17.630	„ März . .	214

Der Einfluss der Jahreszeiten ist hier wohl unverkennbar.

Durch dieses Verhalten werden wir also zu der Annahme geführt, dass jene verschiedenartigen, in der Localität gelegenen Bedingungen, durch deren Zusammenwirken die epidemische Ausbreitung der Cholera ermöglicht ist, selbst an jenen Orten, die nachweislich für Cholera empfänglich sind, nur zu gewissen Zeiten sich vorfinden und zusammenwirken, zu gewissen Zeiten jedoch entweder vollständig oder wenigstens theilweise fehlen, vielleicht auch nur in etwas modificirt erscheinen, jedoch so, dass für diese Zeit der Ort für Cholera nicht empfänglich, nicht disponirt ist. Wir wollen hier gleich, nochmals zurückkommend auf die bisher stets als immun bewährten Ortschaften und Gegenden, eine kleine Reservation beifügen in diesem Sinne: dass nämlich bei einzelnen derselben die Immunität sich vielleicht auch nicht als eine absolute, unumstössliche herausstellen dürfte, sondern nur als eine zeitweilige, hervorgerufen durch den Mangel der zeitlichen Disposition. Dasjenige Element nun, das in der Herbeiführung der zeitlichen Disposition die wesentlichste Rolle zu spielen scheint, ist das Wasser, die Bodenfeuchtigkeit; dieselbe muss, soll es zur Entwicklung einer Epidemie kommen, ein bestimmtes Mass einhalten, dessen Ueberschreitung nach beiden Seiten hin ein Erlöschen der Cholera bedingt.

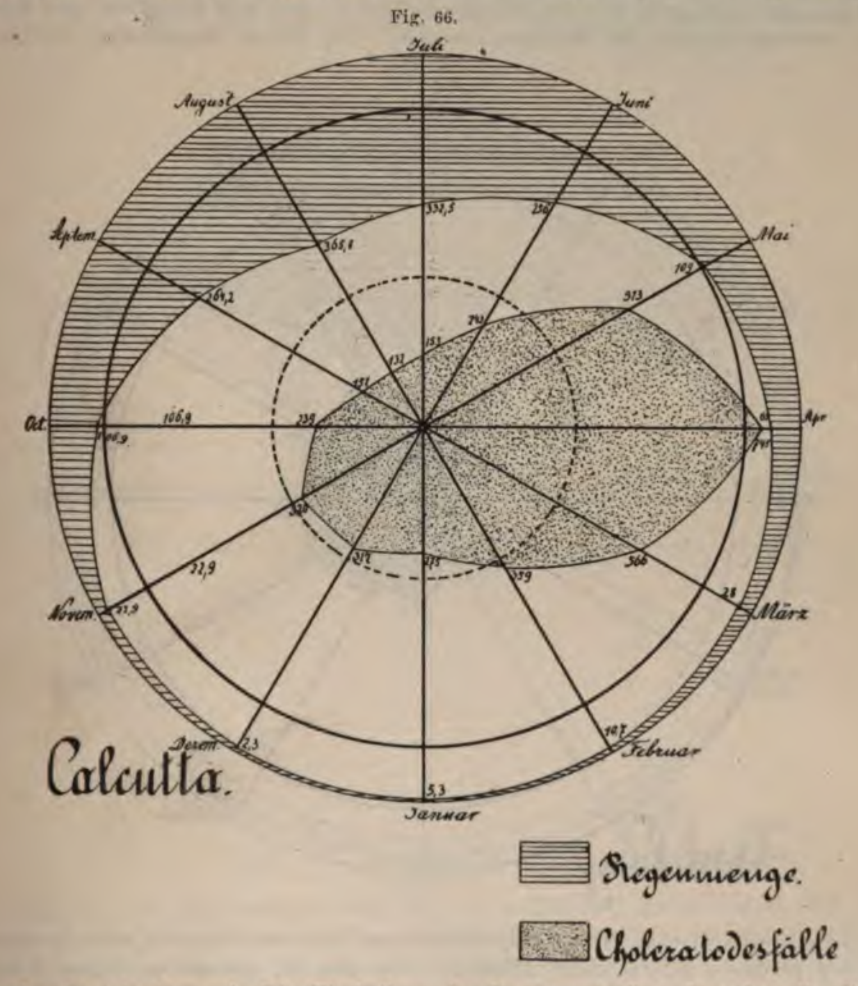
Die Heimat der Cholera giebt hierfür schöne Belege und es sei als Beispiel die epidemische Ausbreitung der Cholera in vier Städten Indiens gewählt (Calcutta, Bombay, Lahore, Madras [31, 38, 39]), die als Repräsentanten gewisser climatologischer wie epidemiologischer Erscheinungen dienen können. Zum besseren Verständniss sei eine kurze zusammenfassende Tabelle über die wesentlichsten climatischen Elemente dieser Städte vorausgeschickt (nach HANN [36]).

		Calcutta	Bombay	Lahore	Madras
Nördliche geogr. Breite .		22° 32′	18° 54′	31° 34′	13° 4′
Höhe über d. Meere in Metern		6	11	223	7
Regenmenge in Millimetern	Januar	15	3	14	24
	Februar	30	1	34	7
	März	36	0	26	11
	April	53	1	18	17
	Mai	143	15	20	60
	Juni	282	530	41	51
	Juli	336	616	177	96
	August	362	390	124	115
	September	256	270	55	120
	October	133	41	17	275
	November	18	13	4	330
	December	3	1	15	126
	Jahressumme . . .	1667	1881	545	1232
	Monatsmittel . . .	139	156·7	45·4	102·7
Temperatur	Jahresmittel . . .	24·8° C.	26·1°	23·9°	27·9°
	Kältester Monat . .	Jan. 18·1°	Jan. 22·6°	Jan. 11·9°	24·7°
	Wärmster Monat . .	Mai 28·4°	Juli 29·0°	Juni 33·8°	30·8°
	Mittl. Jahresextreme {	38·0° 12·4°		47·9° —0·1°	42·7° 16·1°

Die Relationen zwischen diesen climatischen Elementen und der Cholera seien graphisch vorgeführt.

Ein Kreis, getheilt in 12 Segmente, repräsentirt die 12 Monate, in welchen an den Radien vom Centrum ausgehend die Zahl der Choleratodesfälle aufgetragen ist (der der Cholera entsprechende Kreisabschnitt ist punktirt), an den Radien von der Peripherie ausgehend die Regenmengen (der den Regenmengen entsprechende Kreisabschnitt ist schraffirt), gleichzeitig finden sich in dem punktirten (innern) Kreise die durchschnittliche Zahl der Choleratodesfälle im Monate, in dem ausgezogenen (peripheren) Kreise das Monatsmittel für die Regenmengen aufgetragen. (Es wird also für die Cholera vom Centrum aus gezählt, für die Regenmengen

Fig. 66.



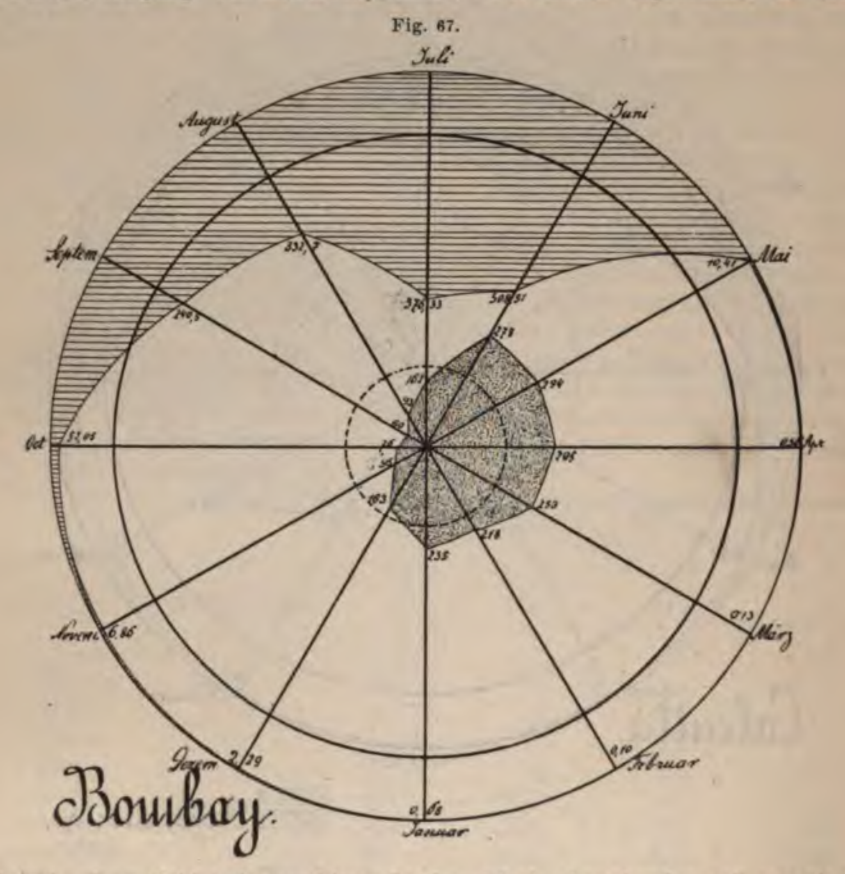
von der Peripherie aus.) Die Eintheilung ist derart getroffen, dass für alle diese Tafeln derselbe Massstab gewählt ist, so dass sämmtliche hier verzeichnete Daten vollkommen miteinander vergleichbar sind, und nicht blos ein Bild der verschiedenartigen Cholerafrequenz und Regenmengen nach Jahreszeiten erhalten wird, sondern dass auch die verschiedenen Ortschaften untereinander nach Jahreszeiten, Regenmengen, Cholera u. s. w. vergleichbar sind.

In diesen Tafeln spricht sich nun die Thatsache aus, dass allzugrosse Feuchtigkeit und allzugrosse Trockenheit in Indien die Cholera zum Erlöschen bringt, dass die Cholera in Indien eine bestimmte mittlere Bodenfeuchtigkeit verlangt.

Betrachten wir zuvörderst die Cholera in Calcutta, einer Stadt des sogenannten endemischen Choleragebietes, in welchem die Cholera nie erlischt*), jedoch zu gewissen Zeiten hochgradige Exacerbationen erfährt.

Calcutta hat nun eine ausgesprochen trockene Zeit, und eine ebenso deutlich markirte Regenzeit. Die Regenzeit beginnt ungefähr im Mai, und dauert bis in den October. Die Cholera nun nimmt vom Mai an, wo sie ihre höchste Intensität erreicht hat, ab, um mit der Fortdauer der Regenzeit immer mehr an Intensität zu verlieren. Mit dem Ende der Regenzeit beginnt dann wieder das Ansteigen der Cholera, um das Maximum eben in der heissen trockenen Zeit zu erreichen. Die Cholera hat hier also den umgekehrten Rhythmus wie der Niederschlag, und also auch wie die Bodenfeuchtigkeit; dies tritt besonders auch hervor bei Berücksichtigung der Bodenverhältnisse. Der Boden repräsentirt in diesem

Fig. 67.



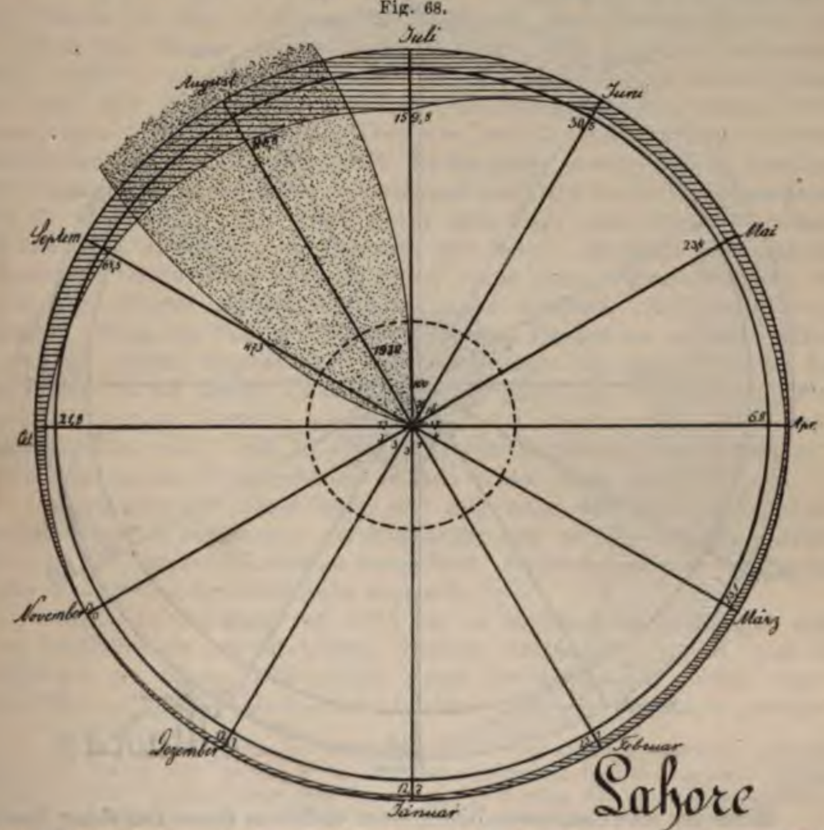
endemischen Gebiet ein aus feinem Sand und Lehm bestehendes, mit organischen Stoffen reichlich untermischtes Alluvium, das also ein grosses capillares Wasserfassungsvermögen besitzt; dabei begünstigt der Reichthum an organischen Substanzen, wie HOFMANN[37]) gezeigt hat, die Ansammlung von Wasser innerhalb des Bodens. Der Grundwasserstand in dem ganzen Gangesdelta ist ferner ein constant sehr hoher, schon entsprechend der geringen Höhenlage; Calcutta liegt nur 6 Meter über dem Meere. Unter diesen Verhältnissen erklärt es sich leicht, dass der Boden auch in der trockenen Zeit eine relativ nicht unbedeutende Feuchtigkeit beibehält, die gerade zur Entwicklung der Choleraepidemie nothwendig erscheint, und deshalb hält auch die Cholera bis zum Beginn der Regenzeit in steigender Frequenz an. Beginnen

*) Selbstverständlich giebt es auch im endemischen Gebiete gewisse immune Zeiten, in denen durch mehrere Monate sich keine Cholera zeigt, so in gewissen Theilen Calcuttas.

nun wieder die Regen, und sie setzen gleich mit grosser Intensität ein, so wird die nothwendige Bodenfeuchtigkeit rasch überschritten, die oberflächlichen Poren werden rasch mit Wasser vollständig gefüllt und verschlossen und die Folge ist ein rascher Abfall der Cholera, der bis zum Ende der Regenzeit anhält, bis dahin, wo die Verdunstung über die Niederschlagsmenge wieder überwiegt, der Boden wieder auszutrocknen beginnt.

Ganz analog verhält sich Bombay. Es liegt zwar bereits im Gebiete der epidemischen Ausbreitung der Cholera, hat aber, wie aus der Tabelle hervorgeht, denen Calcutta's höchst analoge klimatische Verhältnisse, ist auch am Meere und nur 11 Meter über dem Niveau desselben gelegen, nur ist es entsprechend seiner südlichen Lage etwas heisser, und demzufolge auch der Gegensatz zwischen regenloser und Regenzeit noch ausgesprochener. Die Cholera hat nun auch hier ihren

Fig. 68.

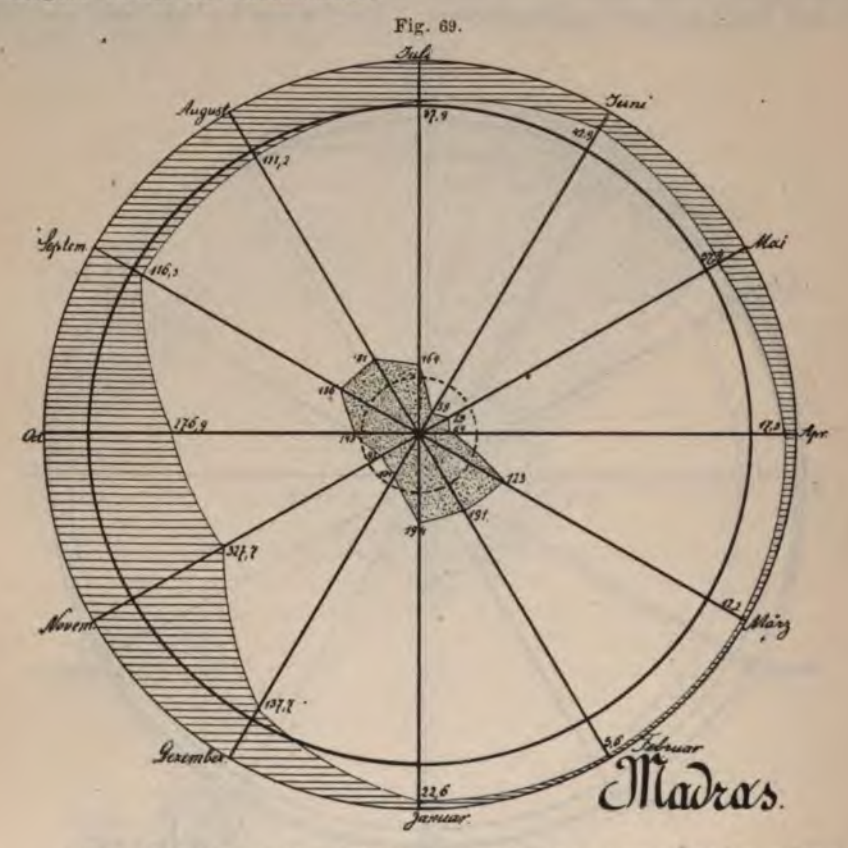


höchsten Stand in der trockenen Zeit, die bis in den Juni hinein dauert. Mit dem Beginn der Regen, die sofort mit ausserordentlicher Mächtigkeit fallen, und bis circa September andauern, tritt ein rapider Abfall der Cholera ein; die allzugrosse Feuchtigkeit bringt auch hier wieder die Cholera zum Erlöschen, und erst wenn der Boden, nach dem Aufhören der Regen, wieder auszutrocknen beginnt, eine gewisse mittlere Feuchtigkeit erhält, kommt die Cholera wieder zur Entwicklung, erreicht dann wieder am Ende der trockenen Zeit ihren Höhepunkt.

Lahore dagegen, das zwar so wie Bombay im epidemischen Gebiete liegt, aber geologisch wie klimatologisch grosse Differenzen zeigt, bietet ganz andere Verhältnisse dar. Besonders auffallend tritt auf unserem Bilde die geringe Niederschlagsmenge in die Erscheinung; sie beträgt nur ein Dritttheil der in Calcutta zu constatirenden. Hierzu kommt noch die hohe Lage Lahores, 223 M. über dem Meere, und dem entsprechend ein sehr tiefer Grundwasserstand.

Das Verhalten der Cholera ist hier ein derartiges, dass sie in der trockenen Zeit vollständig erlischt, und erst in der Regenzeit, wenn die Regen ihre grösste Intensität erreicht haben, zum epidemischen Ausbruche führt. Der Boden trocknet unter den soeben geschilderten Bedingungen und bei dem geringen Regenfalle rasch aus und in einem so hohen Grade, dass er die Fähigkeit verliert, dem Cholerakeim eine geeignete Stätte zu gewähren, und es bedarf erst wieder des Regens, um ihn hierzu geeignet zu machen. Die Regenzeit beginnt Ende Juni, aber erst im August, wenn die Regen schon über einen Monat gewährt und den Boden angefeuchtet haben, beginnt, förmlich explosionsartig die Cholera, um durch ungefähr 2 Monate, so lange der Regen noch anhält, sich auszubreiten und mit der Abnahme des Regens wieder zu verschwinden.

Fig. 69.



Eines der interessantesten Bilder bietet endlich in dieser Beziehung **Madras**, das, entsprechend seinen klimatischen Verhältnissen, sogar zwei Cholerazeiten hat. Madras liegt unter 13° 4′ nördl. Breite, viel südlicher, als die bisher genannten Orte, ist also viel heisser, liegt am Meere, hat aber eine viel geringere Regenmenge als Calcutta, dagegen ist dieselbe doch wieder viel grösser als in Lahore. Endlich liegt Madras gleich wie Calcutta, nur wenige (6) Meter über dem Meeresniveau. Nach Aufhören der Regenzeit trocknet der Boden sehr rasch aus, und die Folge davon äussert sich in einer Abnahme der Cholera, welche Abnahme vom April bis Juli andauert; nun beginnen die Regen, und mit diesen Regen erhebt sich wieder die Cholerafrequenz, aber nur für einige Zeit; die Regen werden immer heftiger, der Boden wird, da die über dem Grundwasser befindliche Schicht keine hohe ist, immer feuchter und endlich für die Cholera zu feucht, die Cholera nimmt wieder ab, um erst dann wieder, wenn der Regen nachliess und sich damit auch jene mittlere Bodenfeuchtigkeit herstellt, zuzunehmen.

Wir können aus diesen Thatsachen Folgendes abstrahiren: Calcutta und Bombay haben, bei niedriger Lage, hohem Grundwasserstand und mächtigen Regen, die Cholera in der trockensten Zeit. Lahore, bei hoher Lage, sehr tiefem Grundwasserstand und geringer Regenmenge, hat die Cholera in der Regenzeit; Madras, bei niedriger Lage und hohem Grundwasserstand, aber mässiger Regenmenge und hoher Temperatur, also sehr starker Verdunstung, hat zwei Cholerazeiten, indem es sich, mit Rücksicht auf diese Combination von Thatsachen, bald wie Calcutta und Bombay, bald wie Lahore verhalten muss.

Zu den Factoren nun, die dem Boden eine gewisse dauernde Durchfeuchtung combinirt mit gewissen periodischen oder auch unregelmässigen Schwankungen in dem Grade derselben, verleihen, gehören aber nicht blos meteorologische Niederschläge, sie liegen unter Anderem auch in der Beschaffenheit des Bodens selbst, in dessen Schichtenfolge und Lagerung, dessen Neigung u. s. w. Eine undurchlässige Schicht in einer gewissen Tiefe unterhalb eines porösen Bodens hindert den Abfluss des Wassers in die Tiefe, ja finden sich derartige Verhältnisse in Thälern, Mulden, an Steilrändern, so sorgt der Strom der natürlichen Drainage dafür, dass hier stets ein unterirdisches Wasserreservoir sich vorfindet, welches Schwankungen darbietet, die zum Theil von dem Zuflusse abhängig sind und so gewissermassen die der atmosphärischen Niederschläge ersetzt oder in gesteigertem Masse wahrnehmen lässt. Daher erklärt sich auch die Disposition jener Oertlichkeiten für Cholera, die sich durch relativ tiefe Lage auszeichnen, besonders an der Sohle eines muldenförmigen Terrains, und die — allerdings nicht unbedingte — Immunität relativ hoher Lage*), wofür schon oben mehrere Beispiele aufgeführt wurden. Hierher gehören ferner die in der Epidemie 1854 gemachten Beobachtungen. „Wenn ein Thal vom Ursprunge seines Flusses bis zu dessen Mündung eine ziemlich gleiche Beschaffenheit des Untergrundes wie der Oberfläche behält, so trifft man die am oberen Theile des Flusses gelegenen Ortschaften regelmässig frei von Epidemien. Letztere zeigen sich, wenn überhaupt das Thal von der Cholera ergriffen wird, erst in einer grösseren Entfernung vom Ursprunge; die Orte um und an den Wasserscheiden bleiben in der Regel verschont.

Ausnahmen von dieser Regel sind sehr selten und haben sich bisher nur in beckenartigen Erweiterungen der Flussthäler und an dem Gebirge gezeigt, so wie da, wo die einzelnen Flussthäler wesentliche Verschiedenheiten in der Beschaffenheit des Bodens und der Oberfläche darbieten." [30])

Auch die Epidemie von 1873 hat zu ähnlichen Beobachtungen geführt, wie im Schlussbericht angeführt wird. Hirsch führt aus[25]), es sei auch durch die Epidemie des Jahres 1873—1874 ausser Zweifel gesetzt worden, dass der relative Schutz, welchen die hohe Lage einem Orte oder Ortstheile gewährt, im

---

*) Dass die Elevation an und für sich irrelevant ist, beweisen die Choleraepidemien in bedeutenden Höhen, so in den Gebirgsgegenden Indiens, Ceylons, Kleinasiens (auf dem 6—7000′ hohen Plateau von Erzerum). 1856 stieg die Cholera in Indien bis zu 7000′ hoch, 1850 in Granada bis 7900′.

Wie sehr übrigens einseitige Beobachtungen und vorzeitiges Generalisiren zu Irrthümern führt, zeigen uns die allerdings auf durchaus wahren Thatsachen beruhenden Schlussfolgerungen des Engländers Farr.[40]) So wie in Hamburg und Paris im Jahre 1832, so zeigte auch in London 1848/49 die Cholera eine epidemische Beziehung zu der Erhebung des Bodens.

In den Districten von			durchschnittlich		
im Durchsch. nicht über	20′	Höhe über der Themse war die Sterblichkeit an Cholera	102	von	10.000
auf der II. Stufe v.	20— 40′	„ „ „ „ „ „ „ „ „	65	„	10.000
„ „ III. „ „	40— 60′	„ „ „ „ „ „ „ „ „	34	„	10.000
„ „ IV. „ „	60— 80′	„ „ „ „ „ „ „ „ „	27	„	10.000
„ „ V. „ „	80—100′	„ „ „ „ „ „ „ „ „	22	„	10.000
in einem District	100′	„ „ „ „ „ „ „ „ „	17	„	10.000
in Hampstead	350′	„ „ „ „ „ „ „ „	8 resp. 7	„	10.000

Farr glaubt nun, auf Grund dieser Daten eine Formel aufstellen zu können, um direct aus der Elevation die Intensität der Cholera berechnen zu können, ein Beginnen, das zu falschen Resultaten führen musste, weil es sich nur auf einen der vielen an dem Zustandekommen der Epidemie betheiligten Factoren stützt.

Gegensatz zu der Prädisposition tief gelegener für die Krankheit, wesentlich im Zusammenhang mit den Feuchtigkeitsverhältnissen des Bodens steht, und dass die Krankheitsverbreitung daher von der geologischen Structur, respective dem physikalischen Verhalten des Bodens, sowie von den Beziehungen des Bodens zu Wasserläufen und grösseren Wasserbassins und der Drainage gegen diese abhängig ist. So haben in den deutschen Weichselgebieten diejenigen Gegenden den eigentlichen Sitz der Epidemie abgegeben, deren Oberboden von einer mehr oder weniger mächtigen Schicht schweren sand- und humushaltigen Lehms gebildet wird, während der stark durchlässige Sandboden des sogenannten „Stromlandes" von der Seuche fast absolut verschont blieb, und scheint dieses Factum auch für alle früheren Choleraepidemien zu gelten.

Wichtig hierfür ist jedenfalls auch der Umstand, dass überall dort, wo bestimmte Gruppen von Ortschaften epidemisch ergriffen sind, diese Gruppen nur entlang der Thäler, Ebenen und Becken von Flüssen und Bächen sich befinden, dass die Verbreitung nur höchst selten vom Flussufer ab weiter in's Land fortschreitet, dass in beckenartig erweiterten Flussthälern die einzelnen Epidemien sich regelmässig mit dem die Flussebene einschliessenden Hügellande begrenzen und erst jenseits der Hügel wieder in den Flussthälern erscheinen.[30])

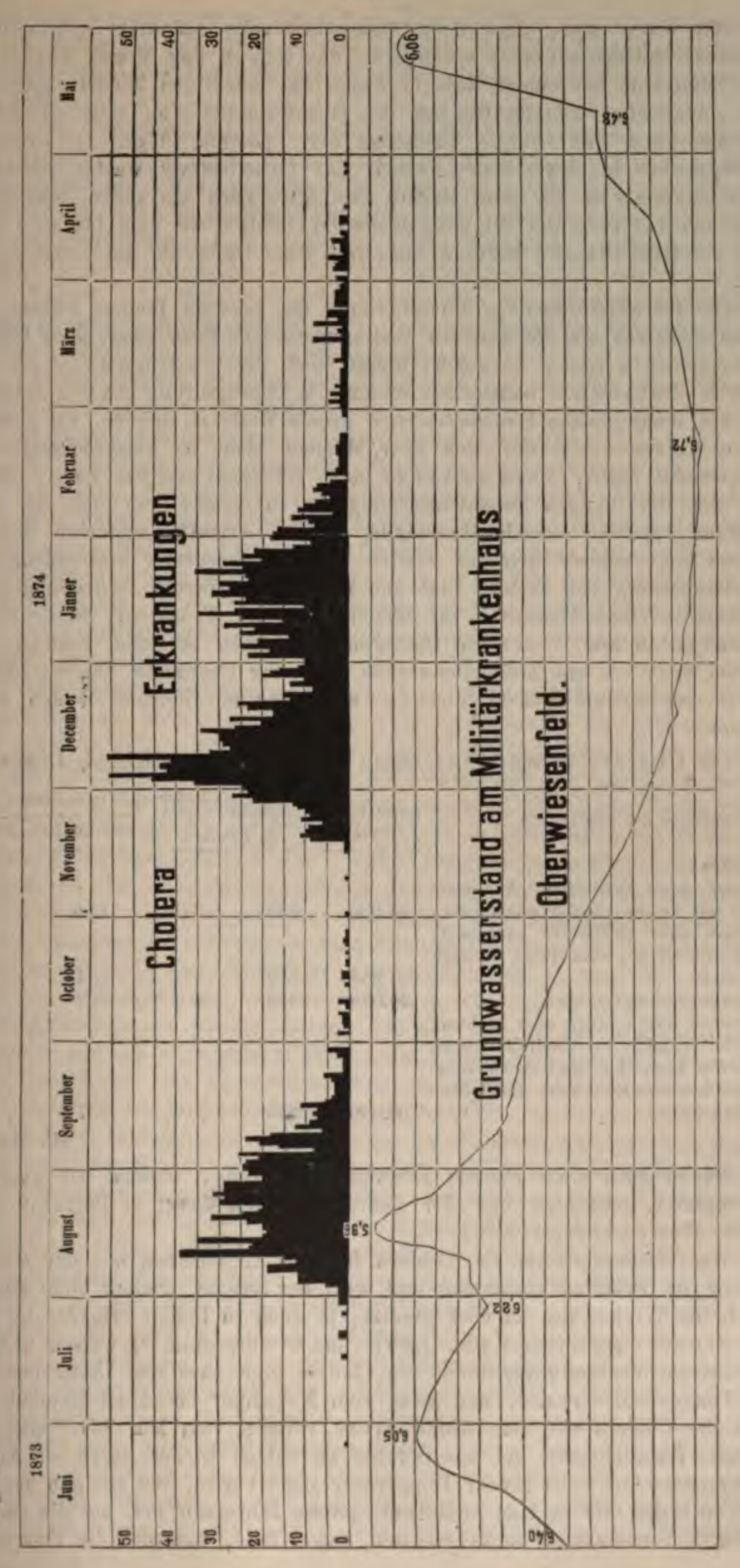
Nach all' dem hier und bei Malaria sowie Typhus Angeführten ist anzunehmen, dass diese Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Cholera und Bodenfeuchtigkeit im Allgemeinen und den Schwankungen in der letzteren im Speciellen auch in hohem Grade ihren Ausdruck in dem Verhalten des Grundwassers und dessen Schwankungen finden müssen. In den Berichten von Cunningham und Lewis[35]) über die Verbreitung der Cholera in Indien wird dies hervorgehoben.

Auch in Europa sind analoge Erfahrungen gemacht worden. So für Prag von Schütz und Popper, besonders aber führen die bei der Cholera 1873/74 im deutschen Reich gemachten Erfahrungen nach Hirsch[25]) zu dem Schlusse: „dass die Entwicklung und Steigerung der Epidemie mit der fortschreitenden Trockenlegung des Bodens einherging, die entweder direct aus Grundwasser- und Pegelmessungen hervorgehen, oder aus den Angaben über grosse Trockenheit des betreffenden Sommers, Austrocknen der Sümpfe, Teiche, Brunnen, erschlossen werden kann. Der Berichterstatter (Hirsch) hält deshalb auch die Vermuthung für gerechtfertigt, dass das in so vielen Gegenden beobachtete Fehlen der Cholera an den Flussufern und den denselben zunächst gelegenen Landstrassen zum Theil wenigstens in dem Einflusse der Bodendurchfeuchtung, respective der Trockenlegung des Bodens bei tiefem Pegelstande seine Erklärung finden dürfte."

Wir können aus dieser Epidemie als Beispiel die bereits erwähnte, in zwei ungleiche Hälften getrennte Münchener Choleraepidemie hervorheben. München wurde 1873/74 von einer relativ kurzen und schwachen Sommerepidemie befallen. Sie begann mit zwei zugereisten Fällen Ende Juni 1873, entwickelte sich jedoch erst von Ende Juli an rascher, im September zeigte sie aber schon eine Abnahme und im October erschienen die Erkrankungen nur noch vereinzelt. Mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Jahreszeit hielt man die Epidemie für diesmal für erloschen, bis gegen alle Erwartungen in der Mitte des Novembers die Epidemie in heftigerer Weise sich erneuerte, und da vorzüglich die während der Sommerepidemie auffallender Weise verschont gebliebenen Quartiere auf der untersten Terrainstufe Münchens ergriff.

In Fig. 70 ist nun die auffallende Uebereinstimmung zwischen den negativen Schwankungen des Grundwassers und dem Auftreten der Cholera graphisch dargestellt. In der oberen Curve finden sich die Erkrankungen an Cholera und choleraverwandten Krankheiten (Cholerine und Diarrhoe), wie sie in München bei der königl. Polizei-Direction täglich zur Anmeldung gekommen sind. Die Ordinaten der Curve lassen den Monat und die Tage, die Abscissen die angemeldeten Erkrankungen für jeden Tag annähernd feststellen. Die untere Curve giebt die Schwankungen des Grundwassers an.

Fig. 70.


1873
1874
Juni
Juli
August
September
October
November
December
Jänner
Februar
März
April
Mai
50
40
30
20
10
0
Cholera Erkrankungen
Grundwasserstand am Militärkrankenhaus
Oberwiesenfeld.
5,40
6,05
6,22
5,98
5,72
5,48
6,06

Wir sehen nun, dass dem Choleraausbruche ein nicht unbeträchtliches Sinken des Grundwasserstandes vorangeht, das sich in den Monat August hinein fortsetzt. Nun tritt mit einem Male in Folge der mächtigen Niederschläge dieses Sommers ein ziemlich rapides Steigen des Grundwassers ein, dem in der That eine Abnahme und fast völliges Erlöschen der Epidemie folgt. Die regenarmen Monate September bis März lassen jedoch das Grundwasser wieder sinken, und zwar weit tiefer als es vor dem Beginn des Ansteigens gestanden, und dies hat denn auch den Ausbruch der Winterepidemie im Gefolge, die sich bis zum Wiederansteigen des Grundwassers hinzieht und weit mehr Opfer als die Sommerepidemie gefordert.

Die Schwankungen im Wassergehalte des porösen Bodens können jedoch nicht ohne Weiteres als die einzigen Bedingungen zur Etablirung eines Infectionsherdes betrachtet werden, es gehört hierzu noch die Gegenwart von organischen Substanzen, namentlich scheint die Imprägnirung mit den organischen Abfällen des menschlichen Haushaltes eine grosse Rolle zu spielen. Es giebt wohl kaum eine Epidemie, in der sich dies Moment nicht in erschreckender Weise geltend gemacht hätte, wenn allerdings nicht geleugnet werden kann, dass der Antheil, der der blossen Bodenverunreinigung zukommt, von dem der übrigen mitwirkenden Factoren (sociale Missstände, Elend, Armuth, schlechte Wohnungsverhältnisse etc.) schwer getrennt werden kann. In neuester Zeit geben uns die auf die Reinhaltung von Boden, Luft und Wasser gerichteten Bestrebungen durch ihre Wirkungen einen Maassstab zur Beurtheilung der Tragweite dieser Einflüsse. Wir wollen jedoch hier von einer Darlegung derselben Abstand nehmen, da es sich hierbei doch um ein Zusammenwirken mehrerer Umstände handelt und verweisen auf den Artikel Städtereinigung. Nur ein Beispiel wollen wir hier herausheben.

Die Cholera in München zeigte 1873 folgende wechselnde Intensität: [41])

Charakter der Stadttheile	Einwohner-zahl	Krank-heitsfälle an Cholera	Todes-fälle an Cholera	auf 10.000 Einw. entfielen Erkrankte	auf 10.000 Einw. entfielen Todesfälle
Es trafen:					
auf 47 ganz oder theilweise canalisirte Strassen mit neuem, fehlerfreiem Siel	56.000	639	375	114	67
auf 52 ganz oder theilweise canalisirte Strassen mit altem, zum Theil mangelhaftem Siel	38.264	742	375	194	98
auf 53 Strassen ohne Canäle	28.076	639	308	228	110
auf 15 Strassen durch einen oder mehrere Stadtbäche bespült, wo ebenfalls wegen der höheren Lage der Stadtbäche keine Entwässerung und Reinigung des Bodens stattfinden kann	10.080	239	109	237	108

(C. Mayer.)

Es ist noch eines Factors Erwähnung zu thun, dessen wir auch schon bei der Malaria gedachten und der bei der Cholera direct in Betracht gezogen wurde, die Bodentemperatur.

Das Wiederauftreten der Cholera fällt im Allgemeinen mit der steigenden Temperatur im Frühling zusammen und wird der Seuche, freilich nicht ausnahmslos, durch die Winterkälte ein Ziel gesetzt; ja auch in Indien erlischt die Cholera mit dem Eintritt eigentlicher Kälte. Lewis und Cunningham [38]) weisen nach, dass im endemischen Verbreitungsgebiete der Cholera eine ziemliche Uebereinstimmung mit der Temperatur obwalte, und zwar vom November bis April ziemlich genau, dann eilt die Cholera mit dem Abfall etwas voran; vom Mai bis September ist dann wieder Parallelismus, der von October an jedoch wieder durch ein Ansteigen der Choleracurve bei absteigender Temperatur gestört wird. Bei uns gab die 1867er Epidemie in Halle, die in eine auffallend spätere Jahreszeit fiel, als die von 1866, Delbrück [42]) Veranlassung zu Vergleichen, und er fand, dass sich die Temperaturen

der beiden Jahre ganz entsprechend verhielten; 1866 fiel das Maximum in den Juni, die Höhe der Epidemie in den August, 1867 erreichte die Temperatur im August ihren Culminationspunkt und die Epidemie wieder 2 Monate später im October.

Die Beziehungen, die PFEIFFER[43]) aus dem Vergleiche der Cholerafrequenz mit dem Gange der Bodentemperatur erforscht, deuten darauf hin, dass die Acme der Choleraepidemien in oder kurz nach der Zeit der höchsten Bodenwärme in nicht zu grosser Tiefe falle. Die Cholera nimmt ab mit dem raschen Sinken der Bodenwärme, sie fehlt bei einer Temperatur unter circa 5°—7° C. im Boden.

Fassen wir nun schliesslich nochmals die Eigenthümlichkeiten kurz zusammen, die ein Boden zeigen muss, um eine günstige Entwicklungsstätte für die Cholera abzugeben, so sind diese folgende:

1. Ein Boden, welcher für Wasser und Luft, ähnlich dem Alluvialboden oder Verwitterungsboden, durchgängig ist.
2. Eine zeitweise, grössere Feuchtigkeitsschwankung.
3. Die Gegenwart organischer Stoffe in diesen Bodenschichten.
4. Eine Bodentemperatur, welche gewisse biologische Processe ermöglicht.

Wir haben den Beziehungen zwischen Boden einerseits und epidemischer Ausbreitung von Malaria, Typhus und Cholera andererseits einen grösseren Raum gewidmet, da für unsere Gegenden diese Krankheiten vorwiegend in Betracht kommen, und von ihnen die ganze Lehre von der ätiologischen Bedeutung des Bodens, der Localität ihren Ausgangspunkt genommen, aber auch die gründlichste Bearbeitung gefunden.

Als nächste Infectionskrankheiten, bei denen es sich um einen Krankheitskeim handelt, an dessen Entwicklung oder Vermehrung der Boden Antheil zu nehmen scheint, können wir Gelbfieber und Pest[44]) und wohl auch Ruhr nennen, die wir gemeinsam von diesem Gesichtspunkte aus betrachten wollen.

Die für den Einfluss des Bodens sprechenden Thatsachen liegen zuvörderst wieder in der gewissen Auswahl, mit welcher diese Krankheiten bei ihrer epidemischen Ausbreitung vorgehen, in der Vorliebe für gewisse, bestimmt charakterisirte Localitäten, in dem wiederholten Befallen derselben, der Beschränkung auf örtliche Herde. Gemeinsam für alle drei hier genannten Infectionskrankheiten ist das Vorherrschen derselben in niederen feuchten Stadttheilen, deren Boden mit organischen Abfallstoffen reichlich durchtränkt ist, in denen auch meistens der Beginn einer Epidemie zu constatiren ist, ebenso auch das wiederholte Befallensein einzelner Orte und Ortstheile, ja selbst Häuser, wie dies für die Pestepidemien der Jahre 1664, 1667 und 1713 bereits in Wien von FERRO und VAN SWIETEN constatirt wurde. Dass ferner der Bodenfeuchtigkeit ein grosser Einfluss zuzuschreiben ist, dafür sprechen jene Beobachtungen, nach welchen exquisiter Malariaboden das Auftreten dieser Krankheiten begünstigte, ja Malariaepidemien dem Ausbruche dieser Infectionskrankheiten vorangingen. Auch die durch Ueberschwemmung und nachfolgende Austrocknung hervorgerufene Beförderung der Epidemien bietet Analogien zu dem Verhalten von Malaria, Typhus und Cholera. Dabei dürfen uns die scheinbaren Widersprüche nicht irre machen, dass die Epidemien bald nach lange andauernder Trockenheit, bald nach eingetretenem Regen beginnen; wir haben schon gesehen, dass es unter solchen Verhältnissen weniger auf den absoluten Wassergehalt, als vielmehr auf die Schwankungen in demselben ankommt. Vollständige Trockenheit des Bodens, wie die Wüste sie bietet, lässt die epidemische Ausbreitung dieser Krankheiten nicht zu Stande kommen, selbst zu Zeiten, wo in den benachbarten Oasen die grössten Verheerungen angerichtet werden, wie dies z. B. bei der Pest wiederholt constatirt wurde. Beim Gelbfieber haben wir noch specielle Verhältnisse, die auf den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit hinweisen, zu berücksichtigen, und zwar die fast ausschliessliche Beschränkung auf die Küstenstriche und die Ufer grosser schiffbarer Flüsse, im Allgemeinen also

auf die Ränder grosser Bassins, so dass nur in ganz aussergewöhnlichen Fällen die Krankheit im Binnenlande und in einer so weiten Entfernung von grösseren Wasserflächen gefunden wird, dass an eine Abhängigkeit der Krankheitsgenese von dem genannten Momente nicht wieder zu denken ist.

In Brasilien ist die Krankheit bei dem ersten Auftreten tief in's Innere des Landes gedrungen, immer jedoch ist sie den Ufern der grossen Ströme, besonders des Amazonenstromes und seiner Nebenflüsse gefolgt, so dass in der That in der ganzen Seuchengeschichte von Gelbfieber die Epidemien in den Jahren 1800 bis 1804 auf spanischem Boden die einzige erhebliche Ausnahme von dieser Regel bilden, indem die Krankheit von Cadix aus nicht nur längs der Ufer des Guadalquivir bis Cordova fortgeschritten, sondern auch von den Küsten Granadas und Andalusiens aus 30—40 Meilen weit in's Innere des Landes vorgedrungen ist, wobei es jedoch noch zweifelhaft ist, ob in diesen Gegenden eine epidemische Ausbreitung stattfand, oder nur einzelne, verschleppte Krankheitsfälle sich ereigneten (wie dies ja auch bei der Cholera oft beobachtet wird).

Dieselbe Tragweite, wenn nicht eine noch grössere, die das wiederholte Befallenwerden einer Gegend besitzt, kommt natürlich auch der wiederholten oder constanten Immunität einer Ortschaft zu. Auch hier ist es die Elevation, die meist zur Herbeiführung der Immunität mit beiträgt, aber nicht ausnahmslos, wie sie ja doch nur als einer der vielen mitwirkenden Factoren anzusehen ist, und wie ja doch immer neben der örtlichen auch die zeitliche Disposition zu berücksichtigen ist. Für die Mitwirkung der zeitlichen Disposition bei Gelbfieber spricht die eigenthümliche Vertheilung der Krankheit nach Jahreszeiten. In Rio de Janeiro starben innerhalb 14 Jahre von 1871—1884 15.338 Individuen an Gelbfieber. Nach Monaten gesondert gestalten sich die Verhältnisse folgendermassen [45]:

Monat		Monat		Monat	
September	64	Januar	1553	Mai	1614
October	66	Februar	2940	Juni	667
November	100	März	4308	Juli	303
December	245	April	3076	August	126

Es spricht sich hier eine ausserordentlich deutliche Periodicität aus, die auf eine ähnliche Abhängigkeit von äusseren Verhältnissen schliessen lässt, wie bei der Cholera (vergl. oben die Zusammenstellung nach Monaten bezüglich Preussens). Wir haben in fast jeder Epidemie zahlreiche Fälle zu constatiren, dass wiederholte Einschleppungen nach gewissen Orten keinerlei epidemische Ausbreitung der Krankheit im Gefolge haben. Bei Gelbfieber hat dies BRENDEL [46]) förmlich experimentell nachgewiesen, indem er in Montevideo, trotz anfänglichen heftigen Widerspruchs von Seite der Bevölkerung, Gelbfieberkranke in die höher gelegenen bisher immunen Stadttheile dislocirte, ohne die Epidemie hierdurch weiter zu verbreiten. Nach der Schlacht bei Dettingen 1743 herrschte im englischen Lager die Ruhr in der Weise, dass sie innerhalb 8 Tagen 500 Erkrankungen verursachte, die $^1/_2$ Meile davon entfernt unter gleichen Verhältnissen lagernden Compagnien blieben trotz regen Verkehrs mit ersteren vollkommen verschont. Auch die Geschichte der Pest führt uns zahlreiche Beispiele an, wo trotz wiederholter Einschleppung die Seuche nie Fuss fassen konnte (Maara el Nooman in Syrien, Schizour und Harsem in Mesopotamien, Ispahan, Kaschan und Schiras in Persien, die Citadelle von Cairo, Alem Dag, ein Berg 5 Meilen von Constantinopel entfernt, der Berg Safi auf Malta und viele andere).

Von diesem Gesichtspunkte sind denn auch jene Dislocationen und Auswanderungen geleitet, die bei Ausbruch von Epidemien, nach den wenigstens relativ immunen Ortschaften gerichtet, und auch meist von dem gewünschten Erfolg begleitet sind. So hörte eine in der Armee des Prinzen Heinrich von Hessen 1778 ausgebrochene Ruhrepidemie, nachdem der Lagerplatz gewechselt war, sofort auf. Analoges wurde wiederholt bei der Pest in Constantinopel, Malta beobachtet, ferner in Syrien, wo die Auswanderung nach den zwar elenden, schmutzigen, aber felsigen

Libanondörfern gerichtet ist, in Aegypten bei den Truppendislocationen zur Zeit der französischen Invasion.

Ein nicht minder gemeinsames Charakteristikon für alle drei hier erörterten Krankheiten ist die Temperatur, nicht blos der Luft, sondern auch des Bodens, die natürlich innerhalb gewisser Grenzen die im Boden oder mit Hilfe des Bodens zu Stande kommenden Vegetationsverhältnisse der Krankheitskeime beeinflussen muss. Doch sei hier betont, dass diese Krankheiten in ihrem epidemiologischen Verhalten noch viel zu wenig studirt sind, als dass man bereits volle Klarheit über die Bedeutung der ätiologischen Factoren der Aussenwelt haben könnte.

Bei Aufzählung der mit Bodenverhältnissen im Zusammenhange stehenden Krankheiten müssen wir auch noch der Tuberculose gedenken, da ja auch für sie die Configuration des Bodens, insofern sie bestimmend auf die Witterungsverhältnisse der betreffenden Gegend einwirkt, von Bedeutung sein soll, so dass weite, reich bewässerte und exponirte Ebenen, tief eingeschnittene Thäler mit feuchtwarmem Klima vorzugsweise häufig den Sitz endemischer Schwindsucht bilden. Am constantesten tritt jedoch der Einfluss der Elevation hervor von über 600—1000 Meter an, wie dies am ausgesprochensten beobachtet wird in den gebirgigen Gegenden und auf den Hochebenen der Rocky Mountains, der Cordilleras de los Andos, am Randgebirge an der nördlichen Küste Südamerikas, in Europa auf den höchsten Punkten des Harzes, des Erzgebirges, der Karpathen, des Spessarts, an vielen Punkten der Alpen (namentlich im Pinzgau, in Steiermark, Kärnten), auf dem westlichen Gebiet der Pyrenäen, in Afrika auf dem Hochland von Abyssinien, in Asien auf dem Hochplateau von Armenien und Persien, auf den höchstgelegenen Punkten der Ghats, den Nillgerrybergen, in den gebirgigen Gegenden von Java u. a.

Eine auffallende, noch nicht genügend erklärte Erscheinung ist die aus England, Schottland und den Vereinigten Staaten gemeldete Abnahme der Schwindsucht mit der erfolgten Austrocknung des Bodens (JOHN SIMON und Andere). BUCHANAN folgert aus seinen, über eine Bevölkerung von 1,118.000 Menschen sich erstreckenden Beobachtungen, dass je grösser die Zahl der auf durchgängigem erhöhtem Sandboden mit gutem Abfluss Lebenden, um so geringer die Schwindsuchtsterblichkeit ist, und umgekehrt beim ebenen Thonboden. Ebenso stehen die Districte, in denen ein beträchtlicher Theil der Bevölkerung auf Kiesboden, unter welchem eine zum Fluss hin stark geneigte Lehmschicht liegt, wohnt, sehr niedrig in der Schwindsuchtreihe, hoch dagegen solche Districte, welche unter dem Kies eine fast ebene, kaum über den Hochwasserstand sich erhebende Lehmschicht und dadurch einen feuchten Untergrund haben. Es rühren diese Angaben aus einer Zeit her, wo man zwar bereits mit der Theorie der Infectiosität der Tuberculose gerechnet, aber der Nachweis des Tuberkelbacillus noch nicht geführt war.

Wir beschliessen den nosologischen Theil unseres Artikels, indem wir noch der Erfahrungen gedenken, die beim Milzbrand gemacht werden. Der Milzbrand findet sich hauptsächlich auf humusreichem Boden, auf Torfmooren, in der Umgebung austrocknender Flüsse und Seen, auf frisch gerodetem Boden und werden eigene „Milzbrandbezirke", ja selbst eigene „Milzbrandwiesen" unterschieden (im Havelland, auf den Alpen des bayerischen Gebirges in der Nähe des Isarthales bei Lenggries); im Allgemeinen scheint ungewöhnlicher Humusreichthum verbunden mit starkem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens der Entwicklung des Milzbrandkeimes am günstigsten zu sein; hierbei scheint eine sehr starke Austrocknung des Erdbodens für die Ausbreitung des Milzbrandes hinderlich zu sein, während eintretender Regen dieselbe begünstigt; ebenso aber auch, wenn auf einem feuchten und wasserreichen Boden bei eintretendem trockenen Wetter grosse Wassermengen verdunsten (NICOLAI). Auf den Einfluss der Schwankungen in der Bodendurchfeuchtung deuten auch jene Thatsachen hin, die ein Aufhören der Milzbrandepizootien nach Einführung geeigneter Drainirung, Entwässerung und Grundwasserregulirung constatiren liessen (BUHL, REINELT, WALD).

Auch die Bodentemperatur zeigt einen Zusammenhang mit der Häufigkeit der Milzbranderkrankungen, indem ihr Maximum mit der grössten Milzbrandfrequenz zusammenfällt.*)

II.

Es ist nun als eine der Hauptaufgaben der Hygiene aufzufassen, für alle die hier angeführten Beziehungen zwischen Boden und Krankheit eine richtige Erklärung zu geben, die einmal einen klaren Einblick in die einzelnen Factoren und Vorgänge darbieten, sodann aber auch die Möglichkeit schaffen würde, an der Hand dieser Erkenntniss richtige prophylactische Massregeln zu ergreifen. Wir stehen in beiden diesen Bestrebungen noch am Anfange. Zu einer bestimmten Formulirung der hier abzuleitenden Gesetze werden wir aber nur gelangen, wenn wir alle im Boden vorhandenen Factoren studiren; dabei wird uns aber stets der Gesichtspunkt zu leiten haben, dass diese nur Hilfsursachen sein können, und wir werden uns stets die Beziehungen dieser Factoren zu der Lebensthätigkeit in der Verbreitungsweise niederer Organismen vor Augen zu halten haben.

Die Factoren nun, die wir am Boden selbst zu studiren haben, sind: Der physikalische, resp. chemische Charakter seiner Bestandtheile; die dadurch hervorgerufenen Beziehungen zu Luft, Wasser und zu niederen Organismen, sowie den hiervon abhängigen Ablauf der organischen Processe im Boden.

Wir haben schon bei der Cholera erörtert, dass der blosse landschaftliche Charakter, die Configuration einer Gegend hygienisch nicht das allein massgebende Moment ist, denn, wenn auch die Configuration, die Oberflächengestaltung, sei es durch Elevation, sei es durch Thal- und Schluchtenbildung als epidemiologischer Factor in die Erscheinung tritt, so geben doch auch hierfür vielfach erst die einzelnen Bodenconstituentien das wichtigste Criterium ab, und wir wollen deshalb zuerst diese einfacheren Factoren betrachten.

Was uns vor Allem interessirt, ist die Porosität eines Bodens, und sein durch diese bedingtes Verhalten zu Luft und Wasser. Hierbei müssen wir freilich zwei Zustände auseinander halten, die leicht zu Täuschungen Veranlassung geben. Die Porosität des Bodens ist nämlich entweder dadurch bedingt, dass grössere und kleinere mineralische Partikelchen ganz ohne jeden weiteren Zusammenhang oder nur lose mit einander verbunden zusammengehäuft sind, wodurch eben die Zwischenräume zwischen den einzelnen Partikelchen gebildet werden, z. B. beim Kies, Sand etc., oder aber wir haben ein fest zusammenhängendes Ganze vor uns, einen Stein, vielleicht sogar einen Felsen (Malta), dessen Material aber von Poren vollständig durchsetzt ist, also hier wirklich eine Porosität des Körpers im Sinne der Definition aus der Physik. Im ersten Falle können die einzelnen den Boden zusammensetzenden Massen vollständig aporös sein, die Porosität kommt nur durch die unvollkommene Aneinanderlagerung zu Stande, und dieselbe Gesteinsart, in massiger Anordnung, als Massengestein, als Fels sich präsentirend, ist wirklich aporös; im letzteren Falle ist das Material selbst durch und durch porös.

Das Verhältniss nun, in welchem sich das Gesammtvolum der im Boden vorhandenen Poren zum Volum des Gesammtbodens befindet, wird das Porenvolum genannt (Renk [47]). Diese Porosität des Bodens ist nur im Allgemeinen als die Bedingung der Permeabilität des Bodens für Luft zu betrachten. Aber die Permeabilität des Bodens für Luft wird nicht nur von der Menge, dem Gesammtvolum der Poren (dem Porenvolum) beeinflusst, sondern auch von der

---

*) Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass manche Krankheitsprocesse hier nicht discutirt sind, die auch eine Beziehung zum Boden nachweisen oder wenigstens vermuthen lassen, z. B. Lepra, Kropf, Cretinismus und Andere; aber schon aus räumlichen Rücksichten mussten wir davon abstehen, alle diese Fragen erschöpfend zu behandeln; besonders da bei der Darstellung der einzelnen Krankheitsprocesse diese Verhältnisse doch wieder zur Besprechung gelangen. Wir haben deshalb nur jene Verhältnisse ausführlicher erörtert, in denen dieser Zusammenhang mit dem Boden in übersichtlicher und klarer Weise sich studiren lässt, oder die bei der üblichen Darstellung vielfach nicht genügend gewürdigt werden.

Beschaffenheit der Poren, ihrer Weite; die einzelnen Partikelchen verschiedener Bodenarten werden nämlich je nach ihrer Begrenzung sich verschieden aneinander lagern können, verschieden grosse Hohlräume bilden, insbesondere werden sehr feine Theilchen, z. B. feiner Sand, in demselben Volum viel kleinere, wenn auch zahlreichere Hohlräume erzeugen, als grobe Kiesstücke. Die Beeinflussung der Permeabilität für Luft durch diese Verhältnisse ist nun derart, dass bei gleichem Gesammtvolum, aber verschiedener Weite der Poren durch einen Boden mit sehr engen Hohlräumen viel geringere Luftmengen hindurchgehen, als durch einen Boden mit weiten Maschen.[53]) Es hat dies grosse Bedeutung für die durch Lockerung des Bodens hervorgerufenen Zustände; die Lockerung verändert sowohl das Gesammtvolum als auch die Weite der Poren und es erfolgt demgemäss eine Erhöhung der Durchgängigkeit, welche bei gleicher Vergrösserung des Porenvolums bei engmaschigem Boden eine relativ viel bedeutendere ist, als bei weitmaschigem; ein Umstand, dem wir mit Rücksicht auf das bei Malaria Hervorgehobene besondere Aufmerksamkeit widmen müssen.

Wie bedeutend diese Differenzen in der Permeabilität sind, je nach der Grösse der einzelnen Poren, lässt sich leicht experimentell feststellen. Man kann aus gewöhnlichem Kiesboden durch geeignete Siebe (mit dem KNOP'schen Siebsatze) sich verschiedene Bodenarten von unter sich gleichartigem Korn herstellen. Mit dem KNOP'schen Siebsatze erhält man z. B. sechs Sorten von folgenden Dimensionen des einzelnen Kornes.

Grobkies . . .	Durchmesser	grösser	als	7	Millimeter
Mittelkies . . .	„	kleiner	„	7	„
Feinkies . . .	„	„	„	4	„
Grobsand . . .	„	„	„	2	„
Mittelsand . . .	„	„	„	1	„
Feinsand . . .	„	„	„	$^1/_3$—$^1/_4$	„

RENK fand nun bei diesen Bodenarten, als er die Permeabilität gleich hoher Säulen bestimmte, folgende Werthe:

Material	Korngrösse Durchmesser in Mm.	Porenvolum	Druck in Mm. Wasser	Geforderte Luftmenge Liter in der Minute absolut	relativ
Feinsand . .	unter 0·3	55·5	20	0·00233	1
Mittelsand . .	1—0·3	53·5	20	0·112	84
Grobsand . . .	2—1	37·9	20	1·28	901
Feinkies . . .	4—2	37·9	20	6·91	5195
Mittelkies . . .	7—4	37·9	20	15·54	11684

Trotzdem also die Gesammtmenge der Poren, das Porenvolum, nur sehr geringe Schwankungen zeigt, sind die Unterschiede an der Permeabilität ganz ausserordentlich.

Die Untersuchungen von PETTENKOFER, FORSTER[48]), WOLFFHÜGEL[49]) und FODOR[50]), RENK[51]) und WELETSCHKOWSKI[52]) haben nun gezeigt, dass es in der That eine Luftbewegung im Boden giebt, die zu einem ununterbrochenen Austausch zwischen Bodenluft und atmosphärischer Luft führt, der besonders auch ein Eindringen der Bodenluft in die unserer Häuser veranlasst. Wir sehen dies schon in der Praxis an dem Umstande der Weiterverbreitung von Gasen durch den Boden; speciell das Leuchtgas hat hiervon verhängnissvolle Beispiele geliefert, indem es oft auf weite Strecken den Boden durchsetzt, unterirdisch bis in entfernte Häuser dringt. Andererseits zeigt sich die Wohlthat der Bodenpermeabilität für Luft bei Verschüttungen, wo selbst durch zehn Tage unter sonst günstigen Umständen das Leben erhalten blieb. Die Bedingungen für diese Luftbewegung finden sich in den Schwankungen des atmosphärischen Luftdruckes, den Temperaturdifferenzen

zwischen Boden und atmosphärischer Luft, in der Bewegung der atmosphärischen Luft, den Windströmungen und endlich in der Bewegung des Wassers im Boden selbst.

Die Luft, die sich im porösen Boden befindet, wird jedoch häufig durch Wasser ganz oder theilweise verdrängt und da machen wir eine analoge Erfahrung, mit Rücksicht auf den Einfluss der physikalischen Beschaffenheit der Bodenpartikeln, besonders wenn man die wasserfassende Kraft des Bodens, oder richtiger gesagt: die Wassercapacität oder den specifischen Wassergehalt in Betracht zieht. Man versteht im Allgemeinen darunter das Vermögen des Bodens, eine bestimmte Menge Wasser in sich aufzunehmen, ohne es tropfenweise von sich abzugeben, und zwar ist als grösste oder volle Wassercapacität nach ADOLF MAYER[54]) jene zu betrachten, bei welcher alle capillaren Hohlräume mit Wasser gefüllt sind, was natürlich nur mit kurzen Erdsäulen ermittelt werden kann. Neben dieser unterscheidet dann MAYER noch die absolute oder kleinste Wassercapacität, die das Minimum von Wasser repräsentirt, welches vom Boden unter allen Umständen bei Zuverfügungsstellung eines Ueberschusses festgehalten wird und unabhängig ist von der capillaren Erhebung. Die Wassercapacitäten zeigten nun bei demselben Medium sehr verschiedenartige Werthe je nach der Korngrösse, denn hier kommen ja nur die feineren Poren, die Capillarräume zur Geltung, nicht das Gesammtvolum der Hohlräume. Im Allgemeinen steigt die volle Wassercapacität erdartiger Gemische mit der Feinheit des Pulvers, mit der gleichmässigen Korngrösse, endlich mit der Porosität der festen Elemente selber. Die absolute Wassercapacität, die im Allgemeinen beträchtlich kleiner ist, als die volle Wassercapacität, variirt bei verschieden feinen und verschieden porösen Bodenarten ausserordentlich. Die blosse weitere Zertrümmerung ist im Stande, dem Quarz innerhalb weniger Secunden die sechsfache absolute Wassercapacität zu verschaffen (AD. MAYER).[54])

Es sind nun auch die oben angeführten Bodenarten von diesen Gesichtspunkten aus mit einander verglichen, zugleich aber auch der verschiedene Einfluss in's Auge gefasst worden, den die Art der Befeuchtung hierauf ausübt. Es wurde in einem Falle der Boden, analog dem Regenfalle, von oben her befeuchtet, und der Ueberschuss abfliessen gelassen, im anderen dagegen von unten her durch aufsteigendes Wasser allmälig alle Luft verdrängt, die Poren alle mit Wasser angefüllt, und sodann der Ueberschuss des Wassers abgelassen. Im ersteren Falle ist stets die Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass nicht in alle Poren Wasser eindringt, im letzteren Falle haben wir wieder den Einfluss der capillaren Erhebung in erheblicherer Weise, wir wollen aber trotzdem (der Kürze halber) für die gefundenen Werthe den Ausdruck Wassercapacität anwenden, und die einzelnen Bodenarten mit einander vergleichen.

Material	Porenvolum	Wassercapacität in % der Poren	
		Befeuchtung	
		von oben	von unten
Mittelkies	37·9	6·6	12·6
Feinkies	37·9	7·8	16·9
Grobsand	37·9	23·4—23·9	29·3—31·2
Mittelsand	41·5	47·0	68·1
„	55·5	36·4	46·5
Feinsand	55·5	65·1	77·4

(RENK.)

Diese grossen Differenzen in der Wassercapacität des Bodens bei gleicher chemischer Beschaffenheit des Materials, ja bei gleicher oder fast gleicher Poren-

menge müssen in der Natur sich unter Anderem auch darin äussern, dass bei derartig verschiedener physikalischer Beschaffenheit des Bodens bei gleichen Niederschlagsmengen verschieden grosse Mengen Wassers dem Untergrund zugeführt werden und in verschieden langer Zeit; ferner muss hierdurch das Verhalten des Bodens zur Luft wesentlich modificirt werden. Es liegen hierüber directe Experimente vor, und zwar Vergleiche zwischen den bei einem bestimmten Druck vor und nach der Befeuchtung geförderten Luftmengen.

Material	Porenvolum	Befeuchtung	Mit Wasser erfüllte Poren	Druck Mm. Wasser	Geförderte Luftmenge Liter in der Sec.	Verlust an Permeabilität für Luft
	%		%			%
Mittelkies . . .	37·9	ohne		20	15·54	
„ . . .	37·9	von oben	6·6	20	14·63	5·8
„ . . .	37·9	von unten	12·6	20	13·70	11·8
Feinkies . . .	37·9	ohne		40	14·04	
„ . . .	37·9	von oben	7·8	40	13·16	6·1
„ . . .	37·9	von unten	16·9	40	12·55	10·6
Grobsand . . .	37·9	ohne		40	2·33	
„ . . .	37·9	von oben	23·4	40	1·91	18·0
„ . . .	37·9	von unten	31·2	40	1·71	26·6
Mittelsand . . .	41·5	ohne		150	0·57	
„ . . .	41·5	von oben	47·0	150	0·11	80·7
„ . . .	41·5	von unten	68·1	150	0·00	100·0
„ . . .	55·5	ohne		150	0·84	
„ . . .	55·5	von oben	36·4	150	0·23	72·6
„ . . .	55·5	von unten	46·5	150	0·00	100·0
Feinsand . . .	55·5	ohne		150	0·01	
„ . . .	55·5	von oben	65·1	150	0·00	100
„ . . .	55·5	von unten	77·4	150	0·00	100

(Renk.)

Aus dieser Tabelle ersehen wir den grossen Einfluss der Befeuchtung auf die Luftcirculation; während die Permeabilität weitmaschiger Bodenarten dadurch zwar nur wenig geändert wird, kann es bei engmaschigen zu vollständiger Undurchgängigkeit kommen, und übt die Befeuchtung von unten diesen Effect noch in viel höherem Masse aus als die von oben.

Es lässt dieses Verhalten des Bodens manche wichtige Conclusionen zu, und wird vielleicht zur Erklärung der Thatsache führen, warum bei den Krankheiten, deren Keim im Boden zu suchen, bald der Eintritt, bald das Aufhören der Regen den günstigen Zeitpunkt zum Ausbruch der Krankheit bietet. Für Calcutta haben Lewis und Cunningham [38]) gezeigt, dass in den Regenmonaten die Poren der oberen Bodenschichten verstopft werden, und dass in Folge dessen die Kohlensäure in den tieferen Schichten, die nicht in Austausch treten kann mit der atmosphärischen Luft, sich anhäuft. Es fällt in diese Zeit der Abfall der Choleracurve, vergl. oben. Andererseits ist auch zu erwägen, dass in vielen Fällen der Regen die Luft im Boden, die nicht in's Freie zu entweichen vermag, gegen oder in die Häuser, deren Sohlen vom Regen weniger benetzt werden, treiben kann.

Gefriert das Wasser im Boden, so verändert sich die Permeabilität des Bodens für Luft ebenfalls bedeutend.

Material	Befeuchtung	Permeabilität		Verlust an Permeabilität
		feucht	gefroren	
		Liter	Liter	%
Mittelkies	von oben	14·63	13·87	5·2
"	von unten	13·70	12·20	10·9
Feinkies	von oben	13·16	12·54	5·4
"	von unten	12·55	10·18	19·0
Grobsand	von oben	1·91	1·64	14·1
"	von unten	1·71	1·27	25·7
Mittelsand	von oben	0·11	0·07	36·4
"	von unten	0	0	—
"	von oben	0·23	0	100
"	von unten	0	0	—

(RENK.)

Wenn auch weitmaschige Bodenarten durch das Gefrieren ebenfalls nur wenig an ihrer Permeabilität verlieren, so ist dieser Effect bei sehr feinporigen Arten ein sehr grosser. Zum Theil wird schon durch die Ausdehnung des Wassers im Momente des Gefrierens eine Verengerung der Poren gesetzt, doch genügt diese nicht zur Erklärung der Abnahme der Permeabilität, da diese grösser ist; es muss daher angenommen werden, dass das Wasser im nicht gefrorenen Zustande in den Poren beweglich (verschiebbar) ist, im gefrorenen Zustand aber unbeweglich, so dass der Druck der Luft, der es im ersterem Falle verschieben konnte, dies nicht mehr vermag, wenn es zu Eis erstarrt ist.

An diese Eigenschaften des Bodens, die ja vorzüglich durch die capillaren Räume bedingt sind, schliesst sich die der capillaren Wasserleitung an; auch diese ist in höherem Grade von der Feinheit der Bodentheilchen, als von der chemischen Beschaffenheit desselben abhängig, und erfolgt sie bis zu einer gewissen Grenze um so langsamer, in je feinerem Zustande sich die Bodenpartikel befinden. Ist jene Grenze überschritten, so findet das umgekehrte Verhältniss statt (KLENZE). Diese Eigenschaft muss um so mehr unsere Aufmerksamkeit herausfordern, als auf diesem Wege mit Hilfe des capillar gehobenen Wassers Organismen aus gewisser Tiefe an die Oberfläche transportirt werden können[55]) (vergl. weiter unten).

Die Unterschiede in dem Verhalten des Bodens zum Wasser, die durch die chemische Beschaffenheit bedingt sind, dürfen jedoch auch nicht vollständig vernachlässigt werden, auch KLENZE hat schon gefunden, dass Quarz in Rücksicht auf die capillare Wasserleitung weit schneller fungire als Caolin, Torf dagegen die capillare Wasserleitung hindere. Der Grund für die Verschiedenheiten liegt allerdings auch mit darin, dass derartige differente Materialien meist auch verschiedene physikalische Verhältnisse darbieten; die Abweichungen in letzteren sind aber doch nicht so gross, um allein dieses Verhalten zu erklären.

Ein Vergleich von Moor, Sand, Lehm und Thon nach ihrer Porosität ergiebt folgendes Resultat:

Material	Porenvolum %	Capillare Sättigungscapacität in % des Porenvolums
Moor	84·0	97·6
Sand	39·4	88·5
Lehm	45·1	95·7
Thon	52·7	97·5

(SCHWARTZ.)

Betrachten wir nun die Permeabilität des Bodens für Wasser, so finden wir ausserordentliche Differenzen.

Durch eine Bodenschicht von 10 Cm. Mächtigkeit und 10 Cm. Oberfläche sickerten innerhalb 24 Stunden durch

Moor	Sand	Lehm	Thon	
1 Ccm.	5760 Ccm.	1674 Ccm.	0·7 Ccm.	(SCHWARTZ.)

Wir haben also Bodenschichten, die dem auf sie fallenden Wasser fast gar keinen Durchtritt gestatten, und wenn dieselben nun in grösserer Ausdehnung zu Tage treten und eine annähernd horizontale Richtung einhalten, oder gar Vertiefungen bilden, so sammelt sich auf denselben das Regenwasser an und hält die Grösse der Verdunstung nicht gleichen Schritt mit der Menge der Niederschläge, so kommt es zur Bildung von stehenden Wässern, Sümpfen.

Es kommt aber auch häufig vor, dass die Bodenoberfläche aus einem sehr porösen Material, z. B. Kies, Geröll, grobem Sand besteht und erst in ziemlicher Tiefe sich eine undurchlässige Schicht befindet. Unter diesen Bedingungen werden die Niederschläge ziemlich rasch in den Boden eindringen; ein kleiner Theil wird zwar sofort verdunsten, der grösste Theil jedoch dringt in den Boden ein, dort wird hiervon so viel, als der Wassercapacität des Bodens entspricht, von den einzelnen Bodenschichten aufgenommen, während der Ueberschuss endlich bis an die undurchlässige Schicht gelangt, hier sich ansammelt, allmälig bei zunehmender Niederschlagsmenge immer höher steigt und so in den untersten Schichten des Bodens sämmtliche Poren ausfüllt und die Luft aus denselben verdrängt. Dieses unterirdische Wasser nennen wir nun Grundwasser (auch Seihwasser). Es strebt in seinem Laufe den tiefsten Stellen des Terrains zu, wird hierin aber wesentlich von der Configuration der wasserdichten Unterlage, nicht aber der der Oberfläche beeinflusst, und es ist jetzt für viele Orte constatirt, dass diese wasserdichte Unterlage nicht immer dem Oberflächenniveau parallel geht, sondern im Gegentheil Berge und Thäler bildet. Dadurch kann es vorkommen, dass zwei eng benachbarte Orte sich in Bezug auf Grundwasser vollständig different verhalten, dass es z. B. an dem einen, wo sich unterhalb in der undurchlässigen Schicht ein steil abfallender Berg befindet, wegen des steilen Abfalls gar nicht zur Ansammlung von Grundwasser kommt, während in der nächsten Nachbarschaft ein Grundwasser mit ziemlicher Tiefe sich befindet. Die Geschwindigkeit, mit der das Grundwasser sich bewegt und den Flüssen zuströmt, richtet sich also nach der Steilheit des Abfalls der undurchlässigen Schicht, auf der es sich ausbreitet (in München ist sie auf 3—7 M. in 24 Stunden ermittelt).

Der Abstand, den das Niveau, der Spiegel des Grundwassers, von der Oberfläche des Bodens zeigt, ist aber nicht zu allen Zeiten derselbe, sondern unterliegt an verschiedenen Orten grösseren und kleineren Schwankungen. Dieser örtliche Stand und die Grösse der Bewegungen des Grundwassers hängen wesentlich von folgenden Momenten ab:

1. Von der an Ort und Stelle fallenden Regenmenge;
2. davon, wie viel vom Regen in den Boden dringt oder auf der Oberfläche abfliesst;
3. wie viel in den porösen Bodenschichten zurückgehalten wird, wie viel wieder verdunstet;
4. wie viel Grundwasser aus höher gelegenen Gegenden auf wasserdichten Schichten zufliesst;
5. welches Gefäll die wasserdichte Schicht hat, über der das Grundwasser sich findet;
6. in welchem Verhältniss das Niveau des Grundwassers zum Flussniveau sich befindet.

Es wurde schon wiederholt hervorgehoben, dass der wechselnde Grundwasserstand ein Mass abgiebt für den jeweiligen Wechsel in der Durchfeuchtung der darüber befindlichen Bodenschichten; es frägt sich nun, ob dieses Mass ein zuverlässigeres ist, als dasjenige, das an den Niederschlagsmengen vorliegt. Wir

müssen uns diese Frage schon deshalb vorlegen, weil Grundwasser und Niederschlagsmenge nicht immer parallel einhergehen in ihren Schwankungen.

Schon PETTENKOFER [56]) und nach ihm BUHL [57]) haben gezeigt, wie wenig Uebereinstimmung hierin für München liegt. Die jährliche Regenmenge stieg hier von 1857 bis 1860 und fiel 1861 nahezu wieder auf den Stand des Jahres 1858 zurück. Das Grundwasser fällt aber bis zum Jahre 1857, bleibt 1858 nahezu auf gleicher Höhe, steigt aber dann beträchtlich bis 1861, wo es bedeutend höher steht, als 1860, während die Mengen der Niederschläge von 1860—1861 sich gerade umgekehrt verhalten. In Prag waren die so massenhaften Niederschläge des Monates Mai 1872 fast ganz ohne Einfluss auf den Stand des regelmässigen Messungen unterworfenen Grundwassers. Der hierzu benutzte Brunnen zeigte auch noch im Juni nur unbedeutende Schwankungen in die Höhe, die Anfangs Juli ihren immer noch relativ niedrigen Culminationspunkt erreichten. Dagegen begann z. B. im Monate August 1873 trotz der vorausgegangenen enormen Hitze, trotz der verhältnissmässig geringen atmosphärischen Niederschläge, ein Ansteigen des Grundwasserniveaus, das rasch und stetig bis in die 2. Hälfte des Monates September anhielt (J. SCHÜTZ [58]).

In vielen Fällen wird nun das Grundwasser einen sicheren Massstab für die Feuchtigkeitszustände abgeben, als die Niederschlagsmengen. Eine einfache Erwägung der Verhältnisse, wie sie sich beim Niederschlage gestalten müssen, ergiebt dies schon.

Von Einfluss ist bereits die Intensität, resp. Dauer des Niederschlags; je plötzlicher derselbe erfolgt, desto weniger Wasser dringt in den Boden ein: desto mehr muss oberflächlich abfliessen, ohne dem Boden, dem Grundwasser zu Gute zu kommen; sodann wirkt die Beschaffenheit der Bodenoberfläche mit; dieselbe ist je nach den vorausgehenden Zuständen leichter oder schwerer durchdringbar für Flüssigkeiten, und dadurch kann es kommen, dass bei geneigtem Terrain der grösste Theil des Regens nach tiefer liegenden Partien abfliesst, ohne überhaupt in den Boden einzudringen; ein Theil des Niederschlages, der oberflächlich liegen bleibt, kann auch sofort wieder durch Verdunstung dem Boden entzogen werden, besonders wenn wir bedenken, dass auch bei Regenfall die Luft nicht immer vollkommen mit Wasserdampf gesättigt sein muss (FRANKLAND); endlich kann durch unterirdischen Zu-, resp. Abfluss der Grundwasserstand am Boden erhöht oder erniedrigt und hierdurch der Wassergehalt der oberhalb des Grundwassers befindlichen Bodenschichten verändert werden, ohne jede Mitwirkung von Niederschlägen, dagegen muss auch zugestanden werden, dass sich Veränderungen in der Bodenfeuchtigkeit abspielen können, ohne dass sich dieselben sofort im Grundwasser bemerkbar machen, es sind dies jene Fälle, wo ein in seinen oberflächlichen Bodenschichten sehr ausgetrockneter Boden vorliegt, wo die Niederschläge, die denselben treffen, in diesen Schichten zurückbleiben, wohl deren Wassergehalt erhöhen, aber nicht bis an das Grundwasser gelangen.

Es wird zwar in diesen Fällen, schon durch die aufgeschobene Verdunstung, ein weiteres Sinken des Grundwassers aufgehoben; aber wenn die Niederschläge sehr mächtig einsetzen und eine bedeutende Austrocknung des Bodens vorangegangen ist, so wird die Bodenfeuchtigkeit eine Erhöhung erfahren, die sich nicht sofort im entsprechendem Verhältniss im Grundwasser aussprechen wird, und da die erhöhten Bodenfeuchtigkeit zum Ausdruck bringende Ansteigen des Grundwassers wird dem Eintritt der ersteren nachgehen; es ist dies von Wichtigkeit mit Rücksicht auf die Thatsache, dass manche Epidemien zum Erlöschen gelangen, zu einer Zeit, wo das Grundwasser noch nicht oder eben erst wieder anzusteigen beginnt (vergl. darauf hin auch die Grundwasser- und Choleracurve von München Fig. 71).

HOFMANN [59]) theilt die über dem Grundwasser befindliche Bodenschicht in 3 Zonen ein, die nicht ganz gleichmässig unter dem Einfluss von Grundwasser, resp. Niederschlag stehen.

1. Die Verdunstungszone. Sie repräsentirt jene Schichte, in welcher die Verdunstungsvorgänge vor sich gehen, und die den grössten Schwankungen unterworfen ist; die besonders durch Befeuchtung von oben her, durch Niederschläge, ihren Feuchtigkeitsgehalt verändert.

2. Die Durchgangszone. Jene mittlere Strecke des Bodens unter der Verdunstungszone, in welcher die Wasserverdunstung nicht mehr zur Geltung kommt, die einen constanten und reichlichen Wassergehalt besitzt, entsprechend der Grösse der Bodencapillaren, der absoluten Wassercapacität, und in welcher der Wassergehalt bei Zuflüssen nur ganz vorübergehend Aenderungen erleidet, indem der Ueberschuss rasch wieder abgegeben wird.

3. Die Zone des capillaren Grundwasserstandes, von der Fläche des Grundwassers anhebend und entsprechend der capillaren Steigerung des Grundwassers. Dieser Wassergehalt findet sein Mass in der sogenannten vollen Wassercapacität des Bodens.

Wie sehr der Wassergehalt örtlichen Schwankungen unterworfen ist, geht aus derselben Untersuchung HOFMANN'S am Leipziger Boden hervor. Tabellarisch die Durchschnittswerthe dargestellt, erhalten wir folgende Werthe:

	Schichten-tiefe	Wasser im Mittel pro 1 Cbm. Boden
1. Sehr verunreinigter Boden (Auffüllmaterial) der Frankfurter Strasse	0— 3·0 M.	374 Kgr. Wasser
2. Sehr verunreinigter Boden (Auffüllmaterial) Schleussiger Weg	0— 2·5 „	319 „ „
3. Reiner Diluviallehm- und Sandboden in einer Brunnenschichte	0— 9·45 „	147 „ „
4. Friedhofsboden Diluviallehm	0— 3·00 „	242 „ „
5. „ „ Diluvialsand	3—12·5 „	123 „ „

Noch grösser erscheinen diese Schwankungen, wenn wir die Extreme einander gegenüber stellen, es entfiel

1 Cbm. Auffüllboden der Frankfurter Strasse . . 312—534 Kgr.
1 „ „ des Schleussiger Weges . . 255—486 „
1 „ reiner Diluviallehm- und Sandboden . . . 32—687 „

In diesen Fällen ist natürlich das etwa unmittelbar vom Grundwasser her capillar gehobene Wasser ausser Acht gelassen.

Zur Messung des Grundwasserstandes können nun entweder eigene Schachte, Steigrohre etc. verwendet werden, die bis zur undurchlässigen Schicht getrieben werden, oder man bedient sich, mit Beobachtung bestimmter Cautelen, der Brunnen. Hier wird dann der Abstand zwischen einem unveränderlichen Fixpunkte und dem Niveau des Wassers gemessen, meist mit einem Bandmass, an dessen unterstem Ende sich eine Reihe metallener Schälchen befinden, die, soweit sie in das Wasser tauchen, sich mit demselben anfüllen. Zu fortlaufenden Beobachtungen bedient man sich mit Erfolg eines Schwimmers mit Zeiger und Scala und eventuell auch eines Registrirapparates. Die Beobachtung erfolgt entweder jeden Tag, oder auch nur einmal in der Woche.

Es lassen sich jedoch nicht alle Brunnen eines Ortes zu Grundwassermessungen verwenden, wenn man in diesen einen richtigen Ausdruck für die Durchfeuchtung der darüber befindlichen Bodenschichten sehen will. Vor Allem sind solche auszuschliessen, deren Wasserstand von dem der Flüsse beeinflusst wird, die in der Stauhöhe von Flüssen liegen. Deshalb muss ein jeder Brunnenspiegel auf den Flussspiegel einnivellirt werden, und kommt ersteres dem letzteren sehr nahe, so ist er für hygienische Zwecke nicht verwerthbar.

Ferner darf nicht durch künstliche Mittel eine Niveauveränderung herbeigeführt werden. Es giebt Brunnenwerke, welche Grundwasser schöpfen, bei denen

eine länger andauernde Wasserentnahme (durch Pumpwerke) einen wesentlichen Einfluss auf das Niveau der umliegenden Brunnen ausübt; solche Schwankungen können dann natürlich nicht als der Ausdruck des Wechsels in der Bodenfeuchtigkeit angesehen werden. Deshalb muss man auch die Zeit kennen, innerhalb welcher eine durch gewöhnliches Pumpen, Schöpfen etc. hervorgerufene Schwankung sich wieder ausgleicht; welcher Zeitraum verschieden ist nach der Beschaffenheit (Porosität, Neigung) des Bodens, Mächtigkeit des Grundwassers.

Bei jedem einzelnen Brunnen haben wir endlich auf die Bodenschichten in ihrer Aufeinanderfolge zu achten. Sehr ungünstig sind vielfach wechselnde Schichten, besonders wenn zwischen der Oberfläche und Brunnenspiegel Schichten eingeschaltet sind, die das Wasser schwer durchlassen (Lehm, Mergel etc.). Solche Stationen geben nie ein richtiges Mass für die Beurtheilung des Wechsels in der Durchfeuchtung, da sich auf diesen schwer durchlassenden Schichten selbst wieder Grundwasser bildet, hier Schichtwasser genannt, das wieder unabhängig von dem tieferen Grundwasser seinen eigenen Rhythmus besitzt. Brunnen mit derartigen Verhältnissen müssen also ausgeschlossen werden.

Handelt es sich darum, in einem grösseren Orte durch Anlegung mehrerer Beobachtungsstationen ein vollständigeres Bild von den unterirdischen Wasserverhältnissen zu bekommen, so wählt man diese Stationen an Orten, die sich durch höhere Lage, Bodenbeschaffenheit, Configuration u. A. etwas unterscheiden.

Die Schwankungen in der Bodenfeuchtigkeit sind eine wesentliche Folge allmäliger Verdunstung, ja diese spielt, wohl mit Rücksicht auf das capillare Aufsteigen des Wassers aus tieferen Schichten und nach dem so ermöglichten Transport von körperlichen Theilen, Organismen an der Oberfläche [55]), eine grosse Rolle. Auch sie ist wesentlich beeinflusst von der Porosität, erfolgt vorwiegend an der Bodenoberfläche, indem allmälig von unten her Wasser und Wasserdampf nachrückt. Schon NESSLER und nach ihm ESER [60]) hat gefunden, dass dichter Boden mehr Wasser verliert als lockerer, indem er die Rolle eines feineren übernimmt, in Folge dessen die Wassermenge, die er an die verdunstete Oberfläche führt, die Steighöhe, grösser ist. Der lockere Boden giebt, wenn er oberflächlich abgetrocknet ist, eine Art Schutz für die unteren Bodenschichten ab. Der dichte Boden zeigt sich in Folge des fortwährenden Nachsteigens des Wassers an der Oberfläche auch immer feuchter als der lockere, letzterer enthält aber in den unteren Schichten wieder mehr Wasser. Im Allgemeinen wächst die Wasserverdunstung von der Oberfläche des Bodens mit der Feinheit der Bodenpartikelchen; bei einer bestimmten Grenze erreicht sie jedoch ihr Maximum (JOHNSON). Versuche haben ferner gezeigt (LIEBENBERG [60]), dass ein lockerer Boden mit einer dichten oberen Schicht im Vergleich zu einem gleichmässig lockeren und einem nur oberflächlich gelockerten mehr Wasser verliert, dass daher die dichte Schichte austrocknend wirkt, was leicht dadurch erklärt wird, dass kleine Capillarräume den grösseren leicht das Wasser entziehen, ein Uebergang des Wassers aus kleineren in grössere aber nur schwerer stattfindet.

Diese Vorgänge stehen im innigen Zusammenhange mit der Bodentemperatur, die auch schon aus epidemiologischen Gründen eine besondere Beachtung verdient, indem die Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass sie einen Einfluss auf die Ausbreitung gewisser Krankheitsprocesse ausübt. Es wird dies um so erklärlicher, wenn wir beachten, dass die Dauer der Vegetationsperiode von Pflanzen von der langsameren oder schnelleren Zufuhr der Wärme abhängig ist. Bei einer mittleren Sommertemperatur von 15° dauert im Elsass die Vegetation des Weizens 137 Tage, bei 14·4° 146 Tage. Zu Kingston (New-York) reifte bei der mittleren Temperatur von 17·2° der Weizen in 122 Tagen, dagegen zu Quinchugui nahe am See San Tablo bei einer mittleren Temperatur von 14° in 181 Tagen. In noch empfindlicherer Weise reagiren aber die niederen Organismen auf Schwankungen in der Temperatur. Ihre ganze Lebensthätigkeit kann durch Herabminderung der Temperatur um nur einige Grade gehemmt werden. Umgekehrt aber kann eine

Temperaturerhöhung auch nur um einige wenige Grade in den biologischen Eigenschaften derselben die wesentlichsten Veränderungen herbeiführen, wie dies die Geschichte der Abschwächung von Krankheitserregern (Attenuation des Virus. PASTEUR) speciell des Milzbrands gelehrt hat.

Die Erwärmung des Bodens ist nun abhängig von seinem Absorptions-, Emissions- und Leitungsvermögen für Wärme, seiner specifischen Wärme, seiner Exposition, selbst seiner Farbe.

Die Absorption und Emission der Wärme ist von der physikalischen Beschaffenheit des Materials abhängig, sie erfolgt am besten durch das feinste Material, wird aber auch wesentlich durch den Feuchtigkeitsgehalt beeinflusst, so dass die Oberfläche durchnässter Materialien sich wegen der auftretenden Verdunstungskälte viel weniger erwärmt, als die Oberfläche der gleichen Stoffe im trockenen Zustande; ausserdem kommt auch noch die Farbe in Betracht, die dunkle Färbung begünstigt sowohl die Absorption als die Emission (LANG)[62], während der wärmeren Jahreszeit ist bei dunkelgefärbter Oberfläche der (lufttrockene) Boden durchschnittlich wärmer als bei hellgefärbter, ebenso sind auch die täglichen Temperaturschwankungen grösser, auch erfolgt die Wärmeabnahme während der Nacht aus dem dunkelgefärbten Boden absolut rascher als aus dem hellgefärbten, ohne dass die Temperatur in jenem ersteren tiefer sinkt als im letzteren. Diese Temperaturunterschiede werden mit zunehmender Tiefe geringer und verschwinden fast vollständig bei aufgehobener Insolation und während der kälteren Jahreszeit; grössere Aenderungen in den chemischen oder physikalischen Eigenschaften des Bodens können jedoch den Einfluss der Farbe vermindern oder vollständig aufheben (WOLLNY).[63] Es kann also auch durch verschiedene Mittel: dunklere Färbung, Lockerung und Drainirung, Beschickung des schweren Bodens mit Sand etc., die Wärmeabsorption durch den Boden erhöht werden.

Ausserdem kommt noch die Exposition, die Lage des Bodens nach der Himmelsgegend in Betracht. Bei verschiedener Neigung einer Bodenfläche gegen die Himmelsrichtung sind die südlichen Seiten: S. SW. SO. die wärmsten, dann folgt die O.- und W.- und hierauf die NO.- und NW.-Abdachung, die niedrigste Temperatur zeigt die N.-Exposition und ist der Temperaturunterschied um so grösser, je grösser die Ausdehnung der Gehänge ist. Die Temperaturschwankungen sind im Allgemeinen in den südlichsten Expositionen am grössten und werden um so geringer, je mehr die geneigte Bodenfläche eine nördliche Lage besitzt. Das Maximum der Temperatur fällt in den Wintermonaten (November—April) auf SW., im Sommer (Mai—August) auf SO., im Herbst auf S. (KERNER, WOLLNY).[64]

Das Leitungsvermögen des lufttrockenen Bodens für Wärme (vergl. auch Bauhygiene) nimmt in der Reihe vom Quarz zum Kaolin, Humus und kohlensauren Kalk ab, bei einem mit Wasser gesättigten Boden beginnt die absteigende Reihe zwar auch mit dem Quarz und Kaolin, geht aber dann zum kohlensauren Kalk über und fungirt hier der Humus als der schlechteste Leiter. Dabei übt den hauptsächlichsten Einfluss auf die Wärmeleitungsfähigkeit trockener Bodenarten die mechanische Zusammensetzung aus. So leitet lockerer Boden die Wärme weniger gut als fester, und bekunden lufttrockene Materialien mit der Abnahme ihres Feinheitsgrades eine Zunahme ihrer Wärmeleitungsfähigkeit, die sich auch durch die Zunahme äussert, die sie bei einem Steine enthaltenden Boden erfährt (E. POTT).[65] Auf der besseren Wärmeleitungsfähigkeit des dichten Bodens gegenüber dem lockeren beruht auch der Umstand, dass ersterer während der wärmeren Jahreszeit und bei warmer Witterung durchschnittlich wärmer, während der kälteren Jahreszeit und bei plötzlichen, starken Temperaturerniedrigungen durchschnittlich kälter ist als der lockere. Die täglichen Schwankungen in der Temperatur sprechen sich darin aus, dass während der wärmeren Jahreszeit und bei warmer Witterung der dichte Boden am Tage beträchtlich wärmer, Nachts gemeinhin kälter ist als der lockere, und ist der Unterschied zur Zeit des täglichen Maximums der Bodentemperatur am grössten, hingegen zur Zeit des täglichen

Minimums entweder sehr gering, oder es tritt eine Ausgleichung, oder selbst ein umgekehrtes Verhältniss ein (WOLLNY).[66])

Im Ganzen und Grossen ist der Einfluss der Leitungsfähigkeit der Wärme durch die Bestandtheile und Mineralien des Bodens nur ein beschränkter, wie sich dieses aus dem Gange der Bodentemperatur ersehen lässt. Die Zeit der jährlichen Minimal- und Maximaltemperatur fällt umsoweniger mit dem Zeitpunkte der Minimal- und Maximaltemperatur der Luft zusammen, je tiefere Schichten des Bodens man erreicht; in einer Tiefe von circa 3—4 Fuss bleibt in den gemässigten Klimaten die Bodenwärme von den *täglichen* Schwankungen, in einer Tiefe von 60—70 Fuss von den *jährlichen* Schwankungen der Lufttemperatur unberührt.

In Brüssel fällt bei einer mittleren Jahrestemperatur von 8·2°

bis	3	Fuss Tiefe das Max. der Bodentemp. in den	August,	das Min. in den	Februar
„	6	„ „ „ „ „ „ „	Aug. u. Sept.	„ „ „ „	März
„	12	„ „ „ „ „ „ „	Sept. u. Octb.	„ „ „ „	April
„	24	„ „ „ „ „ „ „	Nov. u. Decb.	„ „ „ „	Mai

Es kann aber auch in grösserer Tiefe durch besondere Umstände eine Beeinflussung der Bodentemperatur eintreten. BECQEREL[67]) sah bei seinen Temperaturmessungen im Boden die Steigerung der Temperatur in demselben nur in einer Tiefe von 16 und 36 M. modificirt werden, und zwar mit grosser Regelmässigkeit. In diesen Tiefen finden sich am Versuchsorte die beiden unterirdischen Wasserabflüsse, welche nach der Seine zugehen und in diesen Tiefen Temperaturen veranlassen, welche ungefähr den Schwankungen der Lufttemperatur folgen.

Die *specifische Wärme* ist für die *Bodenmineralien* nur eine geringe, eine höhere für den *Humus*; feuchter Boden hat eine höhere specifische Wärme als trockener.

Die *Bodentemperatur* wird auch noch durch andere Momente beeinflusst, wie z. B. chemische und vegetative Processe im Boden (ein mit Abtrittjauche durchtränkter Boden ergab eine um 3 Procent höhere Temperatur als in gleichen Tiefen an anderen Stellen [PFEIFFER]); durch die Bedeckung: unter dem bewachsenen Boden ist die Temperatur eine höhere als unter dem nackten.

Der Einfluss der *Vegetation* auf den Boden, der uns hier entgegentritt, äussert sich noch in anderer Weise; vor Allem durch eine wohlthätige Regulirung des Wasserstandes, so dass der Wassergehalt des Bodens geringeren Schwankungen ausgesetzt ist. Ausserdem aber wirkt die Vegetation dadurch günstig, dass sie gewisse Stoffe im Boden, die sonst eine Quelle von Fäulniss und analogen Processen sind, für sich verwendet und dadurch unschädlich macht, womit wohl auch in Einklang zu bringen ist, dass der Boden unter einer Decke lebender Pflanzen um so ärmer an Kohlensäure ist, je dichter die Pflanzen stehen (WOLLNY).[68])

Der Boden als poröser Körper theilt mit diesem in einem gewissen Grade auch die Eigenschaft, für Gase ein gewisses *Condensationsvermögen* zu besitzen. So weit die bisherigen Versuche ergeben haben, wirken aber neben physikalischen auch chemische Bedingungen mit, und ist die durch *chemische Vorgänge* hervorgerufene Gasabsorption belangreicher als die durch *Flächenattraction* herbeigeführte. Bei ersterer sind vorzüglich Eisenoxyd, nächst dem die Humussubstanzen thätig. Die Gase werden entweder als solche aufgenommen (Wassergas, Kohlensäure, Sauerstoff), oder sie erleiden dabei chemische Veränderungen, wie z. B. Ammoniak, aus dem sich geringe Mengen Salpetersäure bilden, oder Schwefelwasserstoffgas, aus dem sich Schwefel abscheidet, auch Schwefeleisen bildet. Auch aus Stickstoff werden durch Eisenoxydhydrat geringe Mengen Salpetersäure gebildet. Bei der Condensation des Sumpfgases bilden sich in den Bodenconstituenten empyreumatische Substanzen. Die Gase werden im Allgemeinen in um so höherem Grade condensirt, je leichter sie sonst ihren Aggregatzustand verändern und je leichter sie sich zersetzen, und ist die Condensation der Gase um so grösser, je feiner unter sonst gleichen Verhältnissen die Bodentheilchen sind.

Bei einer Temperatur zwischen 0—10° werden die grössten Gasmengen durch den Boden verdichtet (für Wassergas scheint das Maximum bei circa 10°, für Ammoniak bei circa 0° zu liegen). Von da nimmt die Menge des absorbirten Gases mit steigender und fallender Temperatur ab (AMMON).[69]) Was speciell die Absorption des dunstförmig in der Atmosphäre enthaltenen Wassers anbelangt, bewiesen die Versuche BABO's, dass der bei 35—40° ausgetrocknete Boden in der Stärke seiner wasseranziehenden Kraft sich verhält, wie concentrirte Schwefelsäure, Chlorcalcium u. s. w.

Das Absorptionsvermögen des Bodens im engeren Sinne ist die Fähigkeit der Bodenarten, gewisse in Lösungen befindliche Stoffe diesen Lösungen zu entziehen und sie in einer Form zurückzuhalten, in welcher sie unter gewöhnlichen Umständen für sich ohne Mitwirkung der Pflanzenwurzel nicht mehr, oder doch nur in unerheblicher Menge in der Bodenfeuchtigkeit löslich sind. Nach LIEBIG kommt diese Fähigkeit allen Ackererden zu und erstreckt sich auf die absorptionsfähigen Pflanzennahrungsstoffe (Ammoniak, Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, Kieselsäure), in welcher löslichen Verbindung sie dem Boden auch dargeboten sein mögen. Befinden sich Kali, Ammoniak, Natron an Chlor, Schwefelsäure, Salpetersäure gebunden, so zersetzt der Boden die Verbindung, die Säuren treten gewöhnlich an Kalk oder Magnesia und bleiben gelöst, während Kali, Ammoniak oder Natron vom Boden absorbirt werden; sind zwei oder mehrere absorptionsfähige Körper chemisch vereinigt und kommt die Lösung der Verbindung mit dem Boden in Berührung, so wird derselbe gewöhnlich gleichfalls zersetzt und der Boden nimmt entsprechend seinem Absorptionsvermögen von jedem Bestandtheile auf. Manche Verbindungen werden jedoch auch als Ganzes absorbirt, so der phosphorsaure Kalk und die phosphorsaure Ammoniakmagnesia. Dieses Absorptionsvermögen beruht auf zwei verschiedenen Ursachen, deren eine sich auf die Flächenanziehung zurückführen lässt, deren andere eine chemische ist. Es erstreckt sich diese Fähigkeit auch auf viele organische Körper, speciell auf viele Bestandtheile unserer Abfallstoffe. Schon 1836 fand BRONNER, dass stinkende Mistjauche, die man durch feinen Flusssand und halbtrockene, gesiebte Gartenerde laufen lies, fast farb- und geruchlos und von ihren extractiven Bestandtheilen und und selbst von ihren löslichen Salzen befreit abfliesst. Hierauf folgten analoge Versuche von HUXTABLE und besonders von WAY, bis LIEBIG die Lösung der Frage aufnahm.

Wichtig für die Hygiene ist das Schicksal der Abfallstoffe im Boden. Nach den englischen Arbeiten über die Reinigung der Abwässer durch Filtration und Berieselung[70]) würden bei Durchgang von Spüljauche durch Boden aus derselben durchschnittlich entfernt in Procenten:

	Von den löslichen organischen Substanzen	
	Von dem organ. Kohlenstoff	Von dem organ. Stickstoff
Aufsteigende Filtration	26·3	36·0
Absteigende intermittirende Filtration . . .	72·8	87·6
Berieselung	68·6	81·7

Dabei wurde festgestellt, dass das Reinigungsvermögen des Erdreichs mehr von seiner physikalischen Beschaffenheit, seiner Porosität, der Feinheit der Vertheilung abzuhängen scheint, als von seiner chemischen Zusammensetzung. Aehnliche Erfahrungen hat man auch auf Begräbnissplätzen gemacht; die Zeit, innerhalb welcher die Verwesung einer Leiche vollendet ist, schwankt sehr, je nach der Bodenbeschaffenheit, und ist es vorzüglich das Verhältniss des Bodens zu Wasser und Luft, das hier von Einfluss ist. Während im Geröll- oder Sandboden bei reichlichem Luftzutritt die Verwesung in 6—7 Jahren vollendet ist, dauert sie im Mergel- oder Lehmboden viel länger. FALK[71]) hat auch die absorbirende Fähigkeit

des Bodens für gewisse wohl charakterisirte chemische Verbindungen, Fermente und Gifte studirt. Er fand, dass ungeformte Fermente (Emulsin, Myrosin, Ptyalin) ihre specifische Wirksamkeit durch die Bodenfiltration vollständig verlieren, ebenso Glycerinextracte pathologischer Producte, die febrile Temperatursteigerungen oder auch Tod bewirkten (tuberculöse, septische Stoffe, selbst Milzbrandblut). Bei diesen Versuchen wurde das Eiweiss im Boden zurückgehalten, das Fett jedoch wanderte durch den Boden hindurch. Auch flüchtige organische Verbindungen, wie sulphocarbonsaures Natron, Naphthylamin, Indol, Thymol wurden durch den Boden völlig oder durch längere Zeit zurückgehalten, respective zerstört, ebenso Lösungen giftiger Alkaloide (Strychnin, Nicotin). Selbstverständlich ist diese Eigenschaft des Bodens keine unerschöpfliche und scheint besonders eine höhere Concentration der zu filtrirenden Substanzen dem Ablaufe dieser Erscheinungen hinderlich zu sein. Nach SOYKA's [72]) Versuchen vermochte Münchener Kiesboden circa 0·4 Gewichtsprocente schwefelsaures Strychnin und 0·15—0·25 Gewichtsprocente Chinin. sulfur., Torfboden gar 4·4 Gewichtsprocent Strychnin. sulfur. zu absorbiren.

Diese absorbirten Stoffe, soweit sie organischer Natur sind, beharren jedoch nicht in unverändertem Zustand im Boden, und gerade mit Rücksicht auf diese Thatsache gehört diese Eigenschaft des Bodens zu seinen wichtigsten, da mit ihr auch ein grosser Theil der Prophylaxe zusammenfällt. Sowohl für die Frage der Leichenbestattung, als auch überhaupt der Reinhaltung des Bodens sind hier die Grundlagen für allgemeine Massnahmen zu suchen. Das wissenschaftliche Studium dieser Frage hat mit der Untersuchung desjenigen Productes dieser organischen und vielfach auch vegetativen Vorgänge begonnen, das wir als Endproduct der Zersetzung organischer, kohlenstoffhaltiger Körper ansehen können, der Kohlensäure. Ihre Production ist im Boden eine so mächtige, dass in ihr die reichlichste Quelle für den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft zu suchen ist. FODOR fand, dass der Kohlensäuregehalt der Luft 2 Cm. über der Bodenoberfläche stets um das Doppelte, oder fast um das Dreifache höher ist, als in der Höhe von 2 M., welcher Unterschied bei Nacht noch auffallender ist, als am Tage. Hiermit in Einklang steht auch die Erfahrung SCHULZE's, nach welcher in Rostock die vom Continent kommende Luft stets reicher an Kohlensäure gefunden wurde als die von der See her wehende, da die Vermehrung des Kohlensäuregehaltes der atmosphärischen Luft, welche durch Industrie und Haushalt bedingt ist, sich, wie wiederholt constatirt wurde, nicht nachhaltig genug erweist, um allein diese Schwankungen an Kohlensäure zu erklären.

Es war nun Aufgabe der Untersuchung, zu constatiren, welchen Vorgängen im Boden die Kohlensäure ihren Ursprung verdanke. Es liesse sich vermuthen, dass sie dem Grundwasser entstamme, wie dies aus dem Kohlensäuregehalte mancher Brunnenschachte erschlossen werden konnte. Allein das Regenwasser, das in den Boden eindringt, hat ursprünglich nur einen sehr geringen Gehalt an Kohlensäure, der erst allmälig im Laufe des Versickerns sich steigert, und zwar desto mehr, je mehr Material zur Bildung von Kohlensäure in der Imprägnirung des Bodens vorliegt. Dass die Kohlensäure der Grundluft, der Luft im Boden, nicht aus dem Grundwasser stammen kann, hat PETTENKOFER [73]) auf experimentellem Wege entschieden, indem er untersuchte, wieviel Kohlensäure von kohlensäurehaltigem Grundwasser an die Luft abgegeben werden kann; diese Menge war um 48—50% kleiner als der Kohlensäuregehalt der Grundluft. — Demnach müsste also der poröse Boden selbst die Quelle der Kohlensäure sowohl für das Wasser als auch für die Luft abgeben. Die Untersuchung von Grundluft aus vollkommen sterilem Boden, wie er sich in der vegetationslosen libyschen Wüste findet, ergab dann ferner den Beleg dafür, dass es Vegetationsvorgänge sind, denen die Kohlensäuremenge im Boden ihren Ursprung verdankt. Der Kohlensäuregehalt der Grundluft im vegetationslosen Wüstenboden (aus einer Tiefe von etwa 1 Meter) ist wesentlich kein anderer, als der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft (immer unter 1‰) und nur die Luft aus dem vegetirenden

Boden einer Oase, eines Palmengartens zeigte einen vermehrten Kohlensäuregehalt.[74]) Dasselbe liess sich auf experimentellem Wege nachweisen. Die Luft in rein mineralischem, ausgeglühtem Boden ist nicht viel reicher an Kohlensäure als die Atmosphäre, dagegen sind Bodenarten, welche organische Beimengungen enthalten, eine stetige Quelle zur Bildung von Kohlensäure, und kann durch Zuführung organischer Substanzen den Kohlensäuregehalt der Grundluft beträchtlich erhöht werden (MÖLLER[75], WOLLNY).[76])

Die Production und die Menge der im Boden nachweisbaren Kohlensäure und damit also der Ablauf des hier beginnenden Processes hängt von verschiedenen Factoren ab, so von der Temperatur, wenn auch selbst bei einer Bodentemperatur von — 9 bis — 11° C. noch beträchtliche Mengen Kohlensäure producirt werden (WOLLNY).[77]) Auch der Wassergehalt des Bodens spielt eine wichtige Rolle, trocknet der Boden aus, so vermindert sich der Gehalt der freien Kohlensäure im Verhältniss zur Wasserabgabe. Auch Concentrationsverhältnisse der im Boden vorhandenen organischen Substanzen sind mit von Einfluss. Die Abgabe der Kohlensäure ist dann abhängig von der Durchlässigkeit und Condensationsfähigkeit des Bodens für Gase. Thon nimmt Kohlensäure begierig auf, hält sie aber energisch fest. Sand dagegen vermag nur geringe Mengen aufzunehmen und giebt dieselbe leicht ab. Eine Thonlage über der humösen Schicht würde also die Diffusion der Kohlensäure in die Atmosphäre sehr erschweren, ist jedoch Sand die oberste Schicht, so geht die Kohlensäure leicht durch dieselbe hindurch und die Bodenluft ist in Folge dessen arm an Kohlensäure.

LEWIS und CUNNINGHAM[38]) haben ferner gezeigt, dass im endemischen Choleragebiet in den Regenmonaten dadurch eine bedeutende Zunahme des Kohlensäuregehaltes der Grundluft auftritt, dass durch den Regen die Poren der oberen Bodenschichten verstopft werden und dadurch ein Austausch zwischen der Luft im Boden und im Freien unmöglich wird.

Es kommt auch noch in Betracht, dass die Bewegung der Kohlensäure im Boden nur sehr langsam stattfindet, besonders auch in horizontaler Richtung, so dass an zwei nahegelegenen Orten der Kohlensäuregehalt sehr verschieden sein kann (EBERMAYER, ROSENTHAL), wie dies besonders aus vorliegender Tabelle ersichtlich ist.

Versuchsstelle	Versuchsreihe	Grundluftkohlensäure pro mille 1	2
1, 2, 3 aus den Ecken eines Dreiecks, dessen Seiten ca. 4 M. lang sind. 4 befindet sich in einer Entfernung von circa 60 M. von den übrigen Röhren.	1	41·631	54·069
	2	62·981	62·164
	3	39·282	49·482
	4	70·421	77·731

(SMOLENSKY.[78])

Jedenfalls aber haben fortgesetzte Kohlensäurebestimmungen an einem und demselben Orte einen gewissen Werth für die Beurtheilung des Ablaufes organischer Processe im Boden, es treten hierbei, wenn die Beobachtung an einem gut gewählten Orte stattfindet, die durch unbedeutende Witterungseinflüsse und sonstige Störungen bedingten kleinen Schwankungen im Kohlensäuregehalt in den Hintergrund und kommen nur die nachhaltigen Einflüsse von Luftwechsel, Feuchtigkeit und Wärme des Bodens zur Geltung, wie dieselben nach Massgabe der Jahreszeit alljährlich wiederkehren.[79]) Es ist ein typisches Bild, welches die Jahrescurve der Grundluftkohlensäure überall zeigt, wo man fortlaufende Beobachtungen angestellt hat: München (PETTENKOFER, PORT und WOLFFHÜGEL), Dresden (FLECK), Klausenburg (FODOR), Calcutta (LEWIS und CUNNINGHAM), Boston (NICHOLS). Fast alljährlich in der gleichen Jahreszeit (vergl. die Curve) erreicht der Kohlensäuregehalt seinen höchsten Stand und sinkt dann wieder zu seinem Minimum. Nur in Bezug auf die Monate, in welchen es zum Maximum und Minimum kommt und hinsichtlich der Höhe des Kohlensäuregehaltes beobachtet man wesentliche Schwankungen.

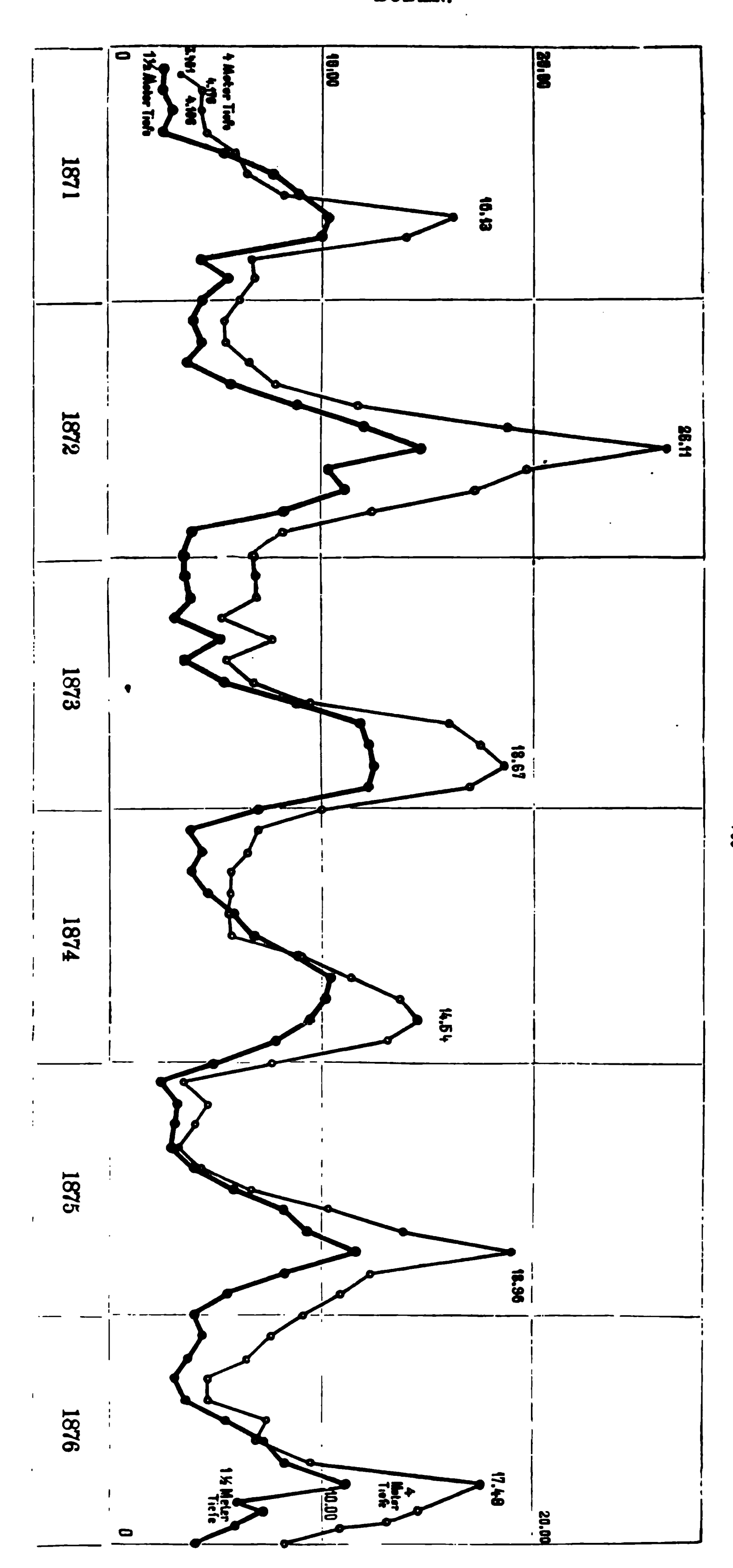


Fig. 71.

Kohlensäuregehalt der Grundluft in München in Volum‰

Nach den hier angeführten Beobachtungen des hygienischen Institutes in München fällt das Maximum alljährlich in die Zeit der höchsten Bodenwärme mit gleichzeitiger Durchfeuchtung der die Kohlensäure erzeugenden Bodenschichten (wie aus dem Vergleiche mit den Regenmengen und Grundwasserständen dieser Zeit hervorgeht). Die grössere Kohlensäuremenge in der Tiefe lässt sich wohl auf Verhältnisse der Temperatur wie auch der Diffusion gegen die freie Atmosphäre und der Ventilation zurückführen. Es gewinnt der Ablauf dieser Vorgänge noch an Werth, wenn die Vermuthung, dass an diesem Processe die Lebensthätigkeit niederer Organismenn betheiligt ist (WOLLNY[80]), ihre Bestätigung finden sollte.

Während wir in der Kohlensäure das Endglied für die Oxydation des in den organischen Substanzen enthaltenen Kohlenstoffes sehen, haben wir in der Salpetersäure die letzte und höchste Oxydationsstufe des Stickstoffes vor uns, die allerdings nach Art der fermentativen Processe nur eine Folge der Lebensthätigkeit eigenartiger organisirter Gebilde zu sein scheint, die aber, wie schon oben berührt wurde, die grösste Beinflussung durch gewisse im Boden gelegene Bedingungen erleidet. So geht die Nitrification dort, wo blos feuchter Boden vorhanden ist, also nur die capillaren Räume mit der Lösung erfüllt, die übrigen Poren aber der Luft zugänglich sind, um das zwei- bis fünffache schneller vor sich, als dort, wo sämmtliche Poren mit der Flüssigkeit gefüllt sind. Ferner nimmt die Menge der in einer bestimmten Zeit gebildeten Nitrate mit der Feinheit des Kornes — bis zu einer gewissen Grenze — zu, entsprechend der grösseren sogenannten Sättigungscapacität, indem dadurch die Menge der in den Poren zurückgehaltenen und dadurch in Beziehung zur Luft tretenden Flüssigkeit eine grössere ist. In ähnlicher Weise kann aber auch gesteigerte Luftzufuhr, künstliche Ventilation den Process beschleunigen, respective steigern. Welche Grenzen durch die Concentration der Lösung selbst, der Einwirkung des Bodens gesetzt werden, geht aus folgender Tabelle hervor:

Concentrationsgrad		Versuchs-anordnung	Erstes Auftreten der Salpetersäure
Harn, unverdünnt	= 100%	Anfüllung sämmtl. Hohlräume mit der Lösung	nach 4 Monaten noch nicht nachweisbar
„ z. Hälfte verd.	= 50 „		„ 4 „ „ „ „
„	= 10 „		am 36. Tage
„	= 1 „		„ 22. „
Harn, unverdünnt	= 100%	Anfüllung blos der capillaren Hohlräume	nach 3 Monaten noch nicht nachweisbar
„ z. Hälfte verd.	= 50 „		„ 2 „ „ „ „
„	= 10 „		am 7. Tage
„	= 1 „		„ 4. „ (SOYKA.[76])

Diese Umwandlung organischer Stoffe in anorganische Verbindungen tritt auch bei jenen hohen zusammengesetzten Verbindungen der Gase auf, die nach FALK und SOYKA gleichfalls vom Boden zurückgehalten werden. Auch sie werden nach SOYKA[65]) in kürzerer oder längerer Zeit mineralisirt, in anorganische Endproducte, salpetrige Säure, Salpetersäure und Ammoniak umgewandelt, so dass man mit einer gewissen Berechtigung von einer Selbstreinigung des Bodens sprechen kann. Die Bedingungen für dieselbe präcisirt SOYKA folgendermassen:

1. Vor allem gehört hierzu ein geeigneter Boden, der eine Filtration überhaupt ermöglicht, der aber doch nicht so durchlässig ist, dass die Flüssigkeit den Boden zu rasch durchdringt und zu wenig von derselben innerhalb der Bodenporen zurückbleibt. Der Boden muss also neben der Absorptionsfähigkeit auch eine gewisse Wassercapacität besitzen, um die genügenden Mengen der Flüssigkeit in sich zurückzuhalten, andererseits aber auch genügend Luft enthalten, um die Oxydationsvorgänge zu ermöglichen; es gilt dies besonders vom Kiesboden. Beim Torf ist die Bedeutung der Luft nicht so evident, da vielleicht bei der grossen Wassercapacität und der starken Quellung alle Luft ausgetrieben wird. Eine Zersetzung erfolgt hier auch, scheint auch ziemlich rasch einzutreten, nur ist

hier Rücksicht zu nehmen auf den langsamen Abfluss, den die Flüssigkeiten aus demselben nehmen.

2. Wesentlich scheint auch ein Wechsel in der Durchfeuchtung zu sein, weshalb gerade bei der intermittirenden Filtration die besten Resultate zu erreichen sind. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Intermission auch wirklich ihren Zweck erfülle; dass hierdurch genügend Zeit gewährt wird zur Beendigung des Processes, so dass die neu zugeleitete Flüssigkeit mit die Aufgabe übernehmen kann, die gebildeten Zersetzungsproducte bereits wieder auszulaugen. Sonst kann ja leicht der Fall eintreten, dass die absorbirten und nicht genügend zersetzten Stoffe sich allmälig cumuliren und zur Uebersättung, zur Insufficienz des Bodens führen.

3. In dritter Linie haben wir Bedingungen, die in der zu reinigenden Flüssigkeit selbst liegen. Ihre Concentration muss eine entsprechend geringe sein. Nicht blos, dass durch eine grössere Concentration die Zersetzungsvorgänge verzögert und in der Weise erschwert werden, dass die Intervalle, in denen die Filtration vorgenommen wird, grössere sein müssen, soll nicht alsbald eine Sättigung und Uebersättigung des Bodens eintreten; es kann durch eine zu grosse Concentration die Umwandlung vollständig aufgehoben werden.

Auch für diese Vorgänge der Nitripention scheint nach den Untersuchungen von Schlosing, Müntz, Warrington, Falk, Soyka die Vegetation im Allgemeinen, speciell die Einwirkung niederer Organismen eine wesentliche Rolle zu spielen.

Es bleibt uns noch die Aufgabe, zu erklären, in welcher Weise der Boden seine Rolle als ätiologischer Factor zu spielen vermag. Wenn wir hierzu den Versuch machen, so werden wir zweckmässig uns vor Augen halten, dass es zwei Bedingungen sind, die vor Allem zur epidemischen Ausbreitung einer Krankheit gehören, die eigentliche Entwicklung und Vermehrung des Krankheitskeimes und eine derartige Vertheilung und Ausbreitung, dass er zu dem Menschen in Beziehung treten kann. Was den ersteren Punkt anbelangt, die Entwicklung und Vermehrung, so hätten wir allerdings zu entscheiden, ob der Krankheitskeim autochthon an Ort und Stelle entsteht, wie etwa beim Wechselfieber, oder aber eingeschleppt wird, wie bei der Cholera, Pest etc.; im Allgemeinen kommt dies jedoch für folgende Auseinandersetzungen weniger in Betracht, hier handelt es sich darum, zu entscheiden, wo, unter wessen Mithilfe die Entwicklung und Vermehrung geschieht. Dass der Boden dabei betheiligt sein kann, wird wohl nicht bezweifelt, es sind aber zwei Möglichkeiten vorhanden, entweder der Keim gelangt in den Boden, resp. entsteht in demselben und vermehrt sich hier, um sodann zum Menschen zu gelangen, oder der Keim befindet sich eigentlich ausserhalb des Bodens, jedoch liefert der geeignete Boden irgend ein Moment, eine physikalische oder chemische Bedingung, die die eigenartige Entwicklung und Vermehrung des Keimes ermöglicht. Recapituliren wir kurz die Bedingungen, unter welchen der Boden das Auftreten von Infectionskrankheiten zu begünstigen scheint, es sind: Eine gewisse nicht zu excessive Feuchtigkeit, ein Gehalt an organischen Stoffen, also das Vorhandensein eines gewissen Nährmaterials, eine innerhalb gewisser Grenzen sich bewegende Temperatur, schliesslich ein nothwendiger Zutritt von Luft; diese Factoren könnten wir fast stets constatiren. (Es darf uns diese Einheit der Bedingungen gegenüber der Vielheit der von ihnen begünstigten Erkrankungen nicht verwirren, da ausserordentlich viele Modificationen und Abänderungen durch diese wenigen Factoren möglich sind, und da wir ferner wissen, dass scheinbar kleine Abänderungen die Entwicklung von Lebewesen schon sehr beeinflussen und modificiren.*) Wir haben nun auf experimentellem Wege Analogien gefunden,

*) Eine der interessantesten biologischen Beobachtungen auf diesem Gebiete, auch schon deshalb, weil sie relativ hochorganisirte Thiere betrifft, scheint mir die von Schmankewitsch (Zeitschrift für wissensch. Zoologie 25. Supplement) an den Arten der Genera Artemia und Branchipus aus der Ordnung der Phyllopoden gemachte. Diese Krebsthiere scheinen gegen

dass diese Bedingungen wirklich auf die Lebensthätigkeit und die Entwicklung von niederen Organismen von Einfluss sind. Die Umwandlung stickstoffhaltiger organischer Substanzen in salpetersaure Salze (die Nitrification), ferner die Umwandlung des organischen Kohlenstoffs in Kohlensäure sind Processe, welche besonders unter dem Einflusse gewisser Bodenarten in lebhafter Weise vor sich gehen und von denen es wahrscheinlich ist, dass sie unter Mitwirkung geformter Fermente vor sich gehen. Eine Untersuchung des Einflusses gewisser wechselnder Bedingungen des Bodens hat nun auf's evidenteste gezeigt, dass alle jene Verhältnisse, deren Einfluss wir bei der Entstehung und Ausbreitung von Infectionskrankheiten kennen gelernt haben, auch diesen Process der Nitrification beeinflussen, ihn beschleunigen oder auch vollständig hemmen. Die physikalische Beschaffenheit des Bodens, dessen Porosität, Durchgängigkeit für Wasser und Luft, die Durchlüftung des Bodens, ferner die Durchfeuchtung und mehr noch der Wechsel zwischen vollständiger Durchtränkung und blosser capillarer Durchfeuchtung, die Temperatur, ja auch die Concentration der angewendeten organischen Lösungen, sie alle können in qualitativer wie quantitativer Weise in ihrem Einflusse verfolgt werden (vergl. oben). Es liess sich ferner durch directe Pilzversuche nachweisen, dass die Lebensthätigkeit derselben wesentlich beeinträchtigt, ja vollständig gehemmt wird, wenn der Wassergehalt im Boden unter eine bestimmte Grenze sinkt, wie dies auch in der Natur häufig vorkommt (SOYKA [82]).

Diese Erfahrungen im Verein mit den neuen Thatsachen über die Aenderung gewisser Functionen der Pilze mit geänderten äusseren Verhältnissen, geänderten äusseren Lebensbedingungen, mit der experimentell herbeigeführten Abschwächung, machen es wahrscheinlich, dass die Vermehrung eines Krankheitskeimes (der entweder schon am Orte haftet, wie bei Intermittens, oder aus entfernter Gegend eingeschleppt wird, wie bei Cholera) und die eigenartige Entwicklung, resp. die Bewahrung aller seiner specifischen, infectiösen Eigenschaften nur unter Mitwirkung einer bestimmten Bodenbeschaffenheit zu Stande kommt. Die Rolle, die das Grundwasser hierbei spielt, soll nicht etwa so aufgefasst werden, dass in demselben die Entwicklung des Krankheitskeimes stattfindet; epidemiologische Thatsachen haben ja gezeigt, dass sich die Krankheit vielfach gegen den Lauf des Grundwassers verbreitet (München, Choleraepidemie 1873, Winterepidemien des Typhus). Das Grundwasser ist eben nur als Index für gewisse im Boden vorkommende Processe zu betrachten.

Aber es giebt uns auch noch die Möglichkeit einer Erklärung nach der anderen Richtung hin, der der Verbreitung der Pilze. Es ist schon als wichtiges Moment in's Auge zu fassen, dass mit dem Fallen des Grundwassers neue Bodenschichten der Luft zugänglich gemacht werden und dadurch die darin befindlichen Stoffe in die Atmosphäre gelangen können, dass ferner durch die erfolgende Austrocknung leichter Gelegenheit geboten ist, dass körperliche Theile der Luft sich beimengen (NAEGELI [83]). Dabei müssen wir auch noch erwägen, dass gerade die die Austrocknung hervorrufenden Vorgänge ein an die Oberfläche Gelangen der Bodenpilze ermöglichen: die dieser Austrocknung, dem Sinken des Grundwasserstandes, vorangehende Verdunstung veranlasst eine wohl ununterbrochene, capillare Wasserströmung aus der Tiefe an die Oberfläche; mit diesem capillar gehobenen Wasser gelangen auch suspendirte Stoffe, Pilze, in die höheren Schichten und an die Oberfläche; daselbst angelangt, verdunstet wohl das Wasser, aber die gelösten, wie die suspendirten Bestandtheile verbleiben an der Oberfläche, in den obersten Schichten,

---

die Einwirkung des sie umgebenden Elementes so ausserordentlich empfindlich, dass eine Veränderung der letzteren bei ihren Generationen in ziemlich kurzer Zeit eine merkliche Abänderung der Formen hervorruft. So kann durch allmälige Concentrationsänderungen des Salzwassers und durch verschiedene Temperatureinwirkungen das Genus Artemia, das 8 fusslose Abdominalsegmente besitzt, sich in eine Form umwandeln, die 9 fusslose Abdominalsegmente besitzt, und die ohne Kenntniss der Entstehungsgeschichte ein jeder Systematiker als Genus Branchipus bezeichnen müsste.

können so leichter an die Menschen gelangen. Dabei ist auch noch zu beachten, dass auf diese Weise alle Schichten, die zwischen Grundwasser und Oberfläche liegen, von diesem capillaren Wasserstrom berührt werden, ihre Pilze demselben zum Weitertransport überliefern können. Dem Sinken des Grundwassers, insofern es wirklich den herabgesetzten Feuchtigkeitsgehalt der oberhalb desselben befindlichen Bodenschichten andeutet, wird dieser Vorgang der Verdunstung und des capillaren Auftriebs der tieferen Wasserschichten vorangegangen sein; die Möglichkeit, dass die Pilze, die nun in den oberflächlichsten Bodenschichten vorhanden sind, an den Menschen gelangen, ist dann eine leichte. Dem Steigen des Grundwassers geht der entgegengesetzte Vorgang voraus, die Bodenschichten werden stark durchfeuchtet von oben her und geben ihren Ueberschuss an das Grundwasser ab, es ist also die umgekehrte Tendenz in der Bewegung des Wassers und die Pilze werden viel eher in die tieferen Schichten herabgespült (SOYKA[56]).

Es wird mit Rücksicht auf jene Krankheiten, die zwar durch den Verkehr verschleppt werden können, aber zu ihrer Ausbreitung dennoch einer bestimmten Bodenbeschaffenheit bedürfen, eine andere Erklärung aufgestellt (NAEGELI[85]). Hiernach bewirkt jener Boden, welcher den genannten Krankheiten eine günstige Stelle darbietet und von NAEGELI siechhaft genannt wird, in den Bewohnern eine (miasmatische) Infection, ohne welche der vom Kranken kommende (contagiöse) Ansteckungskeim sich nicht zu entwickeln vermag. Die Miasmenpilze des Bodens sollen eine chemische Umstimmung und damit eine miasmatische Vorbereitung des Körpers bewirken, welche denselben für die vom Kranken kommenden specifischen Contagienpilze empfänglich macht.

Es ist noch zu entscheiden, in welcher Weise ein für Infectionskrankheiten empfänglicher siechhafter Boden zu assaniren ist. Die Gesichtspunkte, von denen auszugehen ist, ergeben sich aus dieser Darlegung von selbst; man wird in erster Linie, wo es sich noch um die Wahl des Platzes handelt, alle jene Erhebungen anstellen, die zur Beurtheilung der Salubrität eines Ortes führen, indem man die Configuration des Bodens, die physikalische Beschaffenheit der Bodenschichten, ihr Verhalten zu Luft und Wasser prüft (vergl. Bauhygiene). Dort, wo es sich um einen bereits bewohnten Boden handelt, der zu assaniren ist, wird vor Allem das Bestreben vorherrschen müssen, auf den Wassergehalt und die Verunreinigungen des Bodens einzuwirken. Ein vollständig trockener Boden würde eine jede Pilzvegetation im Boden verhindern, eine solche Austrocknung des Bodens ist aber nicht immer durchzuführen, auch mit Rücksicht auf anderweitige Verhältnisse nicht immer wünschenswerth, dagegen ist aber vielfach die Möglichkeit vorhanden, den Wassergehalt des Bodens wenigstens herabzumindern und zu reguliren, grössere Schwankungen zu verhindern.

Sodann wird es Aufgabe sein, den Boden rein zu erhalten oder von vorhandenen Verunreinigungen zu reinigen. Die Nothwendigkeit dieser Massregel ist doppelt wichtig. Die Bodenverunreinigung bietet den Pilzen ein geeignetes Nährsubstrat, sie ist aber auch Ursache, dass die Bodenfeuchtigkeit grösser wird, grössere Schwankungen mitmachen wird als im reinen Boden (HOFMANN[37]) (vergl. auch Städtereinigung). Endlich wird es in gewissen Fällen, wo eine andere Abhilfe nicht möglich ist, angezeigt sein, sich überhaupt von dem Einflusse des Bodens zu isoliren, indem man zwischen Haus und Boden eine undurchlässige Schicht einschaltet. PORT[84]) PARKES giebt eine allgemeine hygienische Charakteristik der verschiedenen Bodenarten nach ihrem petrographischen Charakter. Wir lassen dieselben im Auszug hier folgen mit der ausdrücklichen Einschränkung, dass sie insofern mit grosser Vorsicht aufzunehmen ist, als der locale Befund sich in vielen Fällen mit einer solchen allgemeinen Charakteristik nicht deckt, dass, sowie an Beispielen oben gezeigt wurde, Gegenden ein gewisser, z. B. felsiger Charakter vindicirt wird, der dann auch zu entsprechenden hygienischen Consequenzen verleitet; dass aber die Untersuchung des Einzelfalles dann zu ganz anderen Resultaten führt. In diesem einschränkenden Sinne sind also die nachfolgenden Sätze aufzufassen.

1. K r y s t a l l i n i s c h k ö r n i g e und s c h i e f e r i g e G e s t e i n e sind gewöhnlich gesund, sie fallen stark ab und lassen daher das Wasser gut abfliessen. Sümpfe und Malaria sind selten.

Man nimmt an, dass diese Felsen durch Auflösung und Verwitterung (wodurch sie häufig einen röthlichen, dunklen Boden bilden) ungesund werden.

2. T h o n s c h i e f e r ist von den vorhergehenden Gesteinen im Einflusse auf die Gesundheit nicht verschieden. Die Undurchdringlichkeit ist sehr gross. Die Vegetation ist sparsam; Wasser ist selten. Wie in Granitgegenden giebt es bei dem Regen schnelles Anschwellen der Wasserläufe, welche zu anderen Zeiten trocken bleiben.

3. K a l k s t e i n und D o l o m i t f e l s e n. Sie gleichen den vorigen durch starken Abfall gegen die Ebene und den schnellen Wasserablauf. Sümpfe kommen hier häufiger vor und können in grossen Höhen existiren. In diesem Falle werden sie wahrscheinlich durch das Wasser der grossen Höhlungen gespeist, die im Laufe der Zeit durch den Kohlensäuregehalt des Regenwassers sich in dem Kalkstein bilden und Wasserreservoirs darstellen. Das Wasser ist hart, perlend und klar.

Von den verschiedenen Arten des Kalksteins ist der harte Oolith (kleine, runde Körner wie Fischroggen, die durch wenig Grundmasse zusammengebacken und im Innern aus concentrischen Schalen gebildet sind) der beste, und der Magnesiakalkstein der ungünstigste und daher zu vermeiden.

4. K r e i d e. Der Kreideboden, wenn nicht mit Thon gemischt und durchdringlich, ist sehr gesund.

Wenn die Kreide mit Mergel durchsetzt ist, so wird sie undurchlässig und ist dann oft feucht und kalt. Die tieferen Kreideschichten, unter denen der Thonmergel liegt und die demnach das Wasser der oberen Schichten aufnehmen, können eine Malariaquelle sein.

5. S a n d s t e i n. Die durchlässigen Sandsteine sind meist gesund. Boden und Luft sind trocken, doch ist das Trinkwasser zuweilen unrein. Ist der Sand mit viel Lehm gemischt oder liegt Lehm unter einem flachen Sandstein, so ist er oft feucht. Die harten Sandsteinformationen sind sehr gesund und gleichen dem Granit.

6. K i e s ist immer gesund, ausgenommen, wenn er tief unter der Oberfläche liegt und Wasser durch ihn aufsteigt, oder wenn es zur Muldenbildung kommt

Kieshügel sind die gesundesten Plätze von allen und haben in den Quellen an ihrem Fusse sehr reines Wasser.

7. S a n d b o d e n. Derselbe kann gesund oder ungesund sein. Im ersten Falle ist es reiner Sandboden, der eine mächtige Lage bildet. Ungesund ist solcher Sandboden, welcher ein vegetabilisches Bindemittel hat, z. B. in den Landes im südwestlichen Frankreich, südlich von der Gironde-Mündung bis zum Leyre. Ein solcher Untergrund ist fast undurchlässig für Wasser, dasselbe löst aber nach und nach die vegetabilischen Massen auf, wird bräunlich gelb gefärbt und bekommt schon bei der Tiefe von 6 Fuss einen sumpfigen Geruch.

In einem zweiten Falle kann Sandboden dadurch ungünstig sein, dass Lehm oder Laterit (ein verhärteter, röthlicher Thon mit Quarz gemengt, ein Zersetzungsproduct aus hornblendehaltigem Granit) nahe unter der Oberfläche oder so darunter liegt, das Wasser von höheren Niveaus durch die durchlässigen Schichten aufsteigt, und dann 1—1·25 Meter tief unter der Oberfläche gefunden wird.

8. T h o n, d i c h t e r M e r g e l und A l l u v i a l b o d e n. Alle diese Bodenarten sind mit Vorsicht zu betrachten, da das Wasser weder abläuft noch durchgeht. Sumpfbildung ist häufig. Die Bestandtheile des Wassers schwanken, oft ist es durch Kalk und Natronsalze verunreinigt. Im Alluvialboden wechseln oft dünne Sandschichten und mit Sand durchsetzter, undurchlässiger Lehm, damit gemischt eine grosse Menge organischer Substanz, wodurch Wasser wie Luft verunreinigt werden. Eine solche Bodenbeschaffenheit zeigt fast der dritte Theil von Indien. Muss man sich solcher Plätze bedienen, so sind eine gründliche Drainage des Untergrundes, sorgfältige Reinigung des Wassers und Anlegung der Häuser mit beträchtlicher Erhöhung über dem Erdboden die einzuschlagenden Massregeln.

Die D e l t a s grösserer Flüsse zeigen den Charakter des Alluvialbodens im höchsten Grade und sollten gar nicht bewohnt werden. Ist man doch dazu gezwungen, so denke man an gründliche Drainage vor allem Anderen, welche selbst für einen kleinen Raum Ausgezeichnetes leistet, ohne natürlich die allgemeinen Bedingungen zu verändern.

L i t e r a t u r: [1]) W e n z e l, Die Marschfieber etc. im Jadegebiet. Prager Vierteljahrschr. 1870. — [2]) K l e b s und T o m m a s i - C r u d e l i, Studien über die Ursache des Wechselfiebers etc. Archiv für exper. Path. und Pharmac. XI; darin eine reiche Quelle für italienische Literaturangaben bezüglich der Malaria. L a n z i und T e r r i g i, *La Malaria ed il Clima di Roma*. 1877. — [3]) III. Jahresbericht des Landes-Medicinal-Collegiums über das Medicinalwesen in Sachsen. 1872. — [4]) A. A. F o k k e r, *De Kanalgravers in Walcheren en de Malaria etc.* Wiekblad van het Nederl. tydschr. voor geneesk. (nach Hirsch). — [5]) J i l e k, Ueber das Verhalten des Malariafiebers in Pola. Wien 1881. — [6]) D o s e, Zur Kenntniss der Gesundheitsverhältnisse des Marschlandes. 1877. — [7]) C. T o m m a s i - C r u d e l i, *Études sur l'assainissement de la campagne romaine. La malaria des trois fontaines en 1882.* Archives ital. de Biologie. III. I d e m, *La préservation de l'homme dans le pays à Malaria*, Ibid. — [8]) B u h l, Ein Beitrag zur Aetiologie des Typhus. Zeitschr. für Biol. I. — [9]) S e i d e l, Ueber

den numerischen Zusammenhang, welcher zwischen der Häufigkeit der Typhuserkrankungen und dem Stande des Grundwassers etc. hervorgetreten ist. Ibid. — [10]) Virchow, Reinigung und Entwässerung Berlins. Generalbericht. — [11]) A. Durand-Claye, *L'épidemie de fièvre typhoide à Paris en 1882.* Études statist. Paris 1883. — [12]) Barberet, *Bourlureaux et Chouet. Des conditions typhoïgénes de la ville de Clermont-Ferrand.* Annales d'Hygiène publique. 1879. — [13]) M. J. Krügkula, Die Darmtyphusepidemie in der Rossauer Caserne in Wien im Jahre 1877. Wiener med. Wochenschr. 1877. — [14]) Seidel, Vergleichungen der Schwankungen der Regenmengen mit den Schwankungen in der Häufigkeit des Typhus in München Zeitschr. für Biol. II. — [15]) Pettenkofer, Prof. Dr. Hallier über den Einfluss des Trinkwassers auf den Darmtyphus in München. Zeitschr. für Biol. IV. Idem, Ist Trinkwasser die Quelle von Typhusepidemien? Ibid. X. — [16]) A. Welz, Typhus auf der Veste Marienberg Münchener ärztl. Intelligenzbl. 1878. — [17]) Gaffky, Zur Aetiologie des Abdominaltyphus. Mittheil. aus dem deutsch. Gesundheitsamt. 1884, II. — [18]) Die Wasserversorgung von Zürich. Ihr Zusammenhang mit der Typhusepidemie des Jahres 1884 etc. Bericht der erweiterten Wassercommission. Zürich 1885. — [19]) Port, Bericht über die Choleraepidemie 1873—74 in der Garnison zu München. Zeitschr. für Biol. XI. — [20]) Soyka, Kritik der gegen die Schwemmcanalisation erhobenen Einwände. München 1880. Idem, Die Canalgase als Verbreiter epidemischer Krankheiten. Deutsche Vierteljahrschr. für öffentl. Gesundheitspflege. XIV. Idem, Untersuchungen zur Canalisation. München 1885. — [21]) Die Conferenz zur Erörterung der Cholerafrage. Deutsche med. Wochenschr. 1884 — [22]) J. M. Cunningham, Die Cholera. Was kann der Staat thun, sie zu verhüten? Braunschweig 1885. — [23]) Berichte der Choleracommission für das Deutsche Reich. Die Choleraepidemie in der königl. bayer. Gefangenanstalt Laufen a. d. Salzach, von M. v. Pettenkofer. 1876. — [24]) Ibid., Auftreten und Verlauf der Cholera in den königl. bayer. Strafarbeitshäusern. Rebdorf an M. v. Pettenkofer. 1877. — [25]) Ibid., Hirsch, Die Choleraepidemie des Jahres 1873 in Norddeutschland. Mehlhausen, Die Choleraepidemie des Jahres 1873 in der Armee des ehemaligen norddeutschen Bundes. — [26]) E. Suess, Der Boden der Stadt Wien. 1862. — [27]) Pettenkofer, Ueber die Verbreitungsart der Cholera. Zeitschr. für Biol. I. — [28]) Idem, Verbreitungsart der Cholera in Indien. 1871. — [29]) Idem, Untersuchungen und Beobachtungen über die Verbreitungsart der Cholera. 1855. — [30]) Hauptbericht über die Choleraepidemie des des Jahres 1854 im Königreiche Bayern 1857. — [31]) Pettenkofer, Die Cholera. Deutsche Bücherei. 1885. — [32]) Idem, Die Cholera und die Bodenbeschaffenheit in der k. k. österr. Provinz Krain. Münchener ärztl. Intelligenzbl. 1861. — [33]) Idem, Die Choleraepidemie des Jahres 1865 in Gibraltar. Zeitschr. für Biol. VI. — [34]) Idem, Die Choleraepidemien auf Malta und Gozzo. Ibid. — [35]) Soyka, Die Verbreitungsweise der Cholera nach Ort und Zeit. Vortrag, gehalten in der Hygiene-Ausstellung in Berlin. 1884. — [36]) Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883. — [37]) Hofmann, Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit. Archiv für Hygiene. I. — [38]) F. R. Lewis und D. D. Cunningham, *Cholera in relation to certain physical phenomena;* ferner auch die anderen Annual Reports of the Sanitary Commissioner with the government of India. — [39]) Macpherson, Choleratodesfälle, Regenmenge etc. in Bombay. Zeitschr. für Biol. IV. — [40]) Farr, Formel zur Berechnung der Choleramortalität aus der Elevation in London. Ibid. I. — [41]) C. Mayer, Die Choleraepidemie in München. Beiträge zur Medicinalstatist. III. — [42]) E. Delbrück, Mittheilungen über die Cholera in Halle im Jahre 1867. Zeitschr. für Biol. IV. — [43]) L. Pfeiffer, Einfluss der Bodenwärme auf die Verbreitung und den Verlauf der Cholera. Ibid. VII. — [44]) J. Soyka, Ueben den gegenwärtigen Stand der Pestfrage. Nord und Süd. 1879. — [45]) Veröffentlichung des k. d. Gesundheitsamtes. 1885, 9. Jahrg., II. Halbj. — [46]) Brendel, Beobachtungen über Gelbfieber in Montevideo. Deutsche Vierteljahrschr. für öffentliche Gesundheitspflege. XX. — [47]) F. Renk, Ueber die Permeabilität des Bodens für Luft. Zeitschr. für Biol. XV. — [48]) Forster, Untersuchungen über den Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnungen. Ibid. XI. — [49]) Wolffhügel, Bericht über die 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München. 1877. — [50]) Fodor, Untersuchungen über Luft, Boden und Wasser. Braunschweig 1881. — [51]) Renk, Bericht über die 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg. 1881. — [52]) Welitschkowsky, Experimentelle Untersuchungen über die Verbreitung des Leuchtgases und des Kohlenoxydes im Boden. Archiv für Hygiene. I. — [53]) Soyka, Beobachtungen über die Porositätsverhältnisse des Bodens. Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. VIII. — [54]) Ad. Mayer, Ueber das Verhalten erdartiger Gemische gegen Wasser. Landwirthschaftl. Jahrb. III. — [55]) Soyka, Experimentelles zur Theorie der Grundwasser. Prager med. Wochenschr. 1885. — [56]) Pettenkofer, Ueber die Schwankungen der Typhussterblichkeit in München von 1850—1867. Zeitschr. für Biol. IV. — [57]) Pfaff, Ueber das Verhalten des atmosphärischen Wassers im Boden. Ibid. IV. Buhl, Ibid. I. — [58]) J. Schütz, Grundwasser und Cholerabewegung in Prag 1873. Deutsche Zeitschr. für prakt. Med. 1874. — [59]) Hofmann, Archiv für Hygiene. I. — [60]) C. Eser, Untersuchungen über den Einfluss der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens auf dessen Verdunstungsvermögen. Forschungen aus dem Gebiete der Agriculturphys. VII. — [61]) v. Liebenberg, Ueber den gegenwärtigen Stand der Bodenphysik. Ibid. I. — [62]) C. Lang, Ueber Wärmeabsorption und Emission des Bodens. Ibid. I. — [63]) E. Wollny, Untersuchungen über den Einfluss der Farbe des Bodens auf dessen Erwärmung. Ibid. I. — [64]) Idem, Untersuchungen über den Einfluss der Exposition auf die Erwärmung. Ibid. I. — [65]) E. Pott,

Untersuchungen, betreffend die Fortpflanzung der Wärme im Boden durch Leitung. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XX. — [66]) E. Wollny, Untersuchungen über die Temperatur des Bodens im dichten und im lockeren Zustande. Forschungen aus dem Gebiete der Agriculturphysik. II. — [67]) M. und E. Becquerel, Compt. rend. LXXXVI. — [68]) E. Wollny, Untersuchungen über den Einfluss der Pflanzendecke und der Beschattung auf den Kohlensäuregehalt der Bodenluft. Forschungen aus dem Gebiete der Agriculturphysik. III. — [69]) G. Ammon, Untersuchungen über das Condensationsvermögen der Bodenconstituenten für Gase. Ibid. II. — [70]) Die Berichte der River-Pollution-Commission. — [71]) F. Falk, Experimentelles zur Frage der Canalisation und Berieselung. Vierteljahrschr. für gerichtl. Med. und öffentl. Sanitätswesen. XXVII und XXIX. — [72]) Soyka, Selbstreinigung des Bodens. Archiv für Hygiene II und Untersuchungen zur Canalisation. München 1885. — [73]) Pettenkofer, Ueber den Kohlensäuregehalt der Grundluft im Geröllboden von München. Zeitschr. für Biol. VII und IX. — [74]) Idem, Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in der lybischen Luft etc. Ibid. XI. — [75]) J. Möller, Ueber die freie Kohlensäure im Boden. Mittheil. aus dem forstl. Versuchswesen in Oesterreich. 1878. — [76]) Wollny, Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Bodenluft. Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXV. — [77]) Idem, Untersuchungen über den Einfluss der physikalischen Eigenschaften des Bodens auf dessen Gehalt an freier Kohlensäure. Forschungen aus dem Gebiete der Agriculturphys. IV. — [78]) J. Smolensky, Ueber den Kohlensäuregehalt der Grundluft. Zeitsch. für Biol. XIII. — [79]) G. Wolffhügel, Die Grundluft und ihr Kohlensäuregehalt. Münchener ärztl. Intelligenzbl. 1879. — [80]) Wollny, Ueber die Thätigkeit niederer Organismen im Boden. Deutsche Vierteljahrschr. für öffentl. Gesundheitspflege. XV. — [81]) J. Soyka, Ueber den Einfluss des Bodens auf die Zersetzung organischer Substanzen. Zeitschr. für Biol. XIV. — [82]) Idem, Die Lebensthätigkeit niederer Organismen bei wechselnder Bodenfeuchtigkeit. Prager medicinische Wochenschr. 1885. — [83]) C. v. Naegeli, Die niederen Pilze. 1877. — [84]) Port, Zur Aetiologie des Abdominaltyphus. Zur Aetiologie der Infectionskrankheiten etc. München 1871. Ausserdem sei noch verwiesen auf die Handbücher der Pathologie, Hygiene, Geschichte der Medicin, der medicinischen Geographie etc. etc.

Soyka

Bognor oder **Hothampton,** Südküste Englands, Seebad, in schöner Lage mit einem langen, prachtvollen, weissen Strande. B. M. L.

Bohi (Caldas de), Pr. Lerida, Bez. Tremp, verschiedene stoffarme Thermen, theils mit Schwefel oder Eisen, 30—55° C. B. M. L.

Boisse (La), Savoyen, mit kalter Eisenquelle. B. M. L.

Boldoa. *Folia* und *Oleum Boldoae,* die Blätter und das darin enthaltene ätherische Oel von *Boldoa fragrans,* als Excitans und Stomachicum empfohlen.

Boletus = *fungus,* Schwamm; *B. laricis* = *Fungus laricis; B. igniarius* = *Fungus chirurgorum;* s. Agaricus, I, pag. 217.

Boli *(Buccellae),* Bissen (Mundbissen), eine Arzneiform, die blos intern angewendet wird und sich von jener der Pillen wesentlich nur durch die grössere Masse der einzelnen abgerundeten Abschnitte unterscheidet. Das Gewicht derselben variirt zwischen 0·3 bis 3 Grm. Um sie leichter schlingen zu können, ertheilt man ihnen eine weichere Consistenz, welche die Mitte zwischen der Latwerge und den Pillen hält; grösseren Bissen giebt man überdies noch eine ovale oder etwas abgeplattete Gestalt.

Man zieht die Bissenform den Pillen bei Anwendung solcher Mittel vor, welche in grösseren Quantitäten genommen werden sollen und deren Masse eine zu grosse Pillenzahl erheischen würde, während andererseits die Verordnung in Latwergenform wegen der ungenauen Bemessung der einzelnen Gaben und ihres üblen Geschmackes nicht passend erscheint. Die Verordnung in Bissen erstreckt sich somit nur auf wenige Arzeneistoffe, am häufigsten auf balsamische und harzige Mittel *(Boli balsami Copaivae, Boli cubebini, Boli c. Pice liquida* etc.) wegen der zu ihrer Bereitung oft erforderlichen grösseren Menge von Constituens, dann auf wurmtreibend *(Boli c. Kosso, Boli vermifugi),* seltener auf abführend, harntreibend oder in anderer Weise wirkende Mittel.

Für die Verschreibung und Bereitung der Bissen gelten dieselben Regeln wie für Pillen; nur hat man auf die Menge und Beschaffenheit der Binde-

mittel besondere Rücksicht zu nehmen, damit sie weder zerbröckeln, noch zu sehr austrocknen und hart werden, da sie sonst nicht leicht verschluckt werden könnten.

Die Theilung der Masse in Bissen geschieht auf der Pillenmaschine. Die Form wird den einzelnen Abschnitten mit den Fingern gegeben. Man bestreut sie mit den gleichen Conspergirpulvern wie die Pillen, lässt wohl auch, zumal kleinere Bissen, dragiren oder mit einer Gelatinhülle versehen und dispensirt sie in denselben Gefässen wie die Pillen.

Bernatzik.

Boll in Würtemberg, eine Stunde von Station Göppingen am nördlichen Abhange der schwäbischen Alb, 400 Meter ü. M., hat kalte Schwefelwässer, welche bei ziemlich reichlichem Gehalte an Schwefelwasserstoff viele Kalkverbindungen, besonders kohlensauren Kalk besitzen. Die Quellen, zum Trinken und Baden benutzt, werden bei chronischen Katarrhen der Respirationsorgane und bei Abdominalstasen mi. Hämorrhoidalerscheinungen empfohlen. Die Frequenz ist gering.

K.

Boltenhagen, Ostseebad zwischen Wismar und Travemünde. Strand feinsandig. Seewasser ohne zuströmendes Flusswasser. Curhaus, Hotels, Logirhäuser, Badekarren. Warme Seebäder.

B. M. L.

Bolus, s. Alaun.

Bondonneau, Dorf im Drome-Dep., 3 Km. von Montélimar, 140 M. üb. M., mit alkalischem, schwach mineralisirtem Sauerwasser (6 in 10 000), welches versendet wird.

Literatur: Perret, 1863; Grasset, 1858. B. M. L

Bonifacio auf Corsica, Seebad. B. M. L.

Bonnes, s. Eaux-bonnes.

Bonneval, franz. Savoyen, mit Thermen (36° C.), worin Eisen und Arsen. Kleine Anstalt.

B. M. L.

Boppard, Stadt am Rhein, hat 2 Wasserheilanstalten: 1. Marienberg, 30 M. über dem Rhein liegendes ehemaliges Damenstift, mit Park. Schutz gegen Nordwind; 2. Mühlbad, 10 Min. von der Station, am Ausgange des Mühlthales, worin gute Fusswege und Wald.

B. M. L.

Borax. Borpräparate. Die arzneilichen Eigenschaften des Borax setzen sich aus der Wirkungsweise seiner beiden Componenten, der antiseptisch wirkenden Borsäure und des alkalisch reagirenden Natrium-Hydroxyds zusammen, wozu sich noch jene der alkalischen Mittelsalze gesellt. Gleich diesen ruft Borax in grösseren Dosen diarrhoische Entleerungen hervor. Diese erfolgen aber nicht so milde als nach Anwendung anderer abführend wirkender Neutralsalze, sondern werden von Kolikschmerzen, Uebligkeiten und selbst Erbrechen begleitet, Erscheinungen, welche auf Rechnung der nach grösseren Gaben toxische Allgemeinwirkungen veranlassenden Borsäure gestellt werden müssen.

Chemisch-physikalische Eigenschaften und Abstammung der Borpräparate:

I. *Acidum boracicum, Acid. boricum, Sal acidus Boracis, Sal sedativum Hombergi*, Borsäure, Boraxsäure. Man gewinnt sie in grossen Mengen aus den Dampfausströmungen des vulcanischen Bodens der toskanischen Maremmen, durch Verdichtung derselben und Klärung des die Borsäure nebst den sie begleitenden Substanzen enthaltenden Wassers und Reinigen durch Krystallisation. Rein ($Bo H_3 O_3$) erscheint sie in weissen, perlmutterglänzenden, fettig sich anfühlenden, geruchlosen Krystallblättchen von schwach bittersäuerlichem Geschmack, welche in 3 Theilen kochendem, 25 Theilen kaltem Wasser, 10 Theilen Glycerin und 15 Theilen Alkohol löslich sind. Die weingeistige Lösung brennt mit grüner Flamme, sobald sie durch Abbrennen sich concentrirt hat.

II. *Natrium boracicum, Natr. biboricum seu biboracicum, Borax, Boras Sodae s. natricus cum Aqua;* Borsaures Natrium, Borax, Natriumborat. Der officinelle Borax ist der prismatische ($Na_2 Bo_4 O_7 + 10 H_2 O$). Er bildet grosse, farblose, wasserhelle

Krystalle, welche an der Luft oberflächig verwittern, erhitzt schmelzen und zuletzt in eine leichte schwammige Masse sich verwandeln *(Borax usta)*, welche in der Glühhitze zu wasserfreiem Borax in Gestalt eines farblosen Glases (Boraxglas) schmilzt. Borax löst sich in 17 Theilen kaltem, $^1/_2$ Theil kochendem Wasser und in 1·8 Theilen Glycerin; letzteres wandelt unter Freiwerden von Borsäure die alkalische Reaction des Salzes in eine saure um. In Alkohol ist es unlöslich. Aus der concentrirten wässerigen Lösung krystallisirt octaedrischer Borax mit nur 5 Mol. Wasser hervor. Mit Stärkekleister, Salep- oder Gummischleim bildet Borax eine zähe Gallerte. Fettsalben zugesetzt, erleichtert er die Incorporirung von Harzen und Balsamen. Borax kam ursprünglich aus Indien, Thibet etc. unter dem Namen Tinkal oder Pounxa in kleinen, schmutzig gefärbten Krystallen in den Handel und wurde zuerst in Venedig *(Borax Veneta)*, später auch in Holland nach einem geheim gehaltenen Verfahren gereinigt. Gegenwärtig wird er theils aus toskanischer Borsäure durch Behandeln mit Soda, theils aus borsäurehältigen Mineralien (Boracit, Boronatrocalcit etc.) gewonnen. Der käufliche Borax ist nicht ganz frei von kohlensaurem Natron, oft auch von Blei und Thonerde verunreinigt.

HOMBERG, der Entdecker der Borsäure empfahl dieselbe als beruhigend wirkendes Mittel; doch hat sich diese Eigenschaft nicht bewährt. BINSWANGER, welcher mit der Säure an sich selbst und an anderen Gesunden, wie auch an Kranken Versuche angestellt hatte, kam zu dem Resultate, dass die Borsäure, zu 1—2 genommen, fast wirkungslos sei. In dem darnach abgesonderten stark sauerreagirenden Harne war dieselbe leicht nachzuweisen. 2·0—4·0 verursachten öfteres Drängen zum Urinlassen und vermehrte Harnausscheidung, 12·0, in drei Dosen getheilt, während des Tages genommen, schon nach der 2. Gabe plötzliches Unwohlsein, Ekel und Erbrechen.

Subcutane Injectionen mit 4% Borsäurelösungen werden ohne Beschwerde vertragen. Nach einigen Injectionen wird der neutral reagirende Harn, sowie die alkalische Mundflüssigkeit sauer (M. ROSENTHAL).

4·0 Borsäure tödten Kaninchen nach 17 Stunden durch Gastroenteritis und Herzlähmung (Mitscherlich). Hunde von 15 Kgr. Gewicht vertragen nach Versuchen I. Neumann's 5·0—6·0 Borsäure ohne Nachtheil. Die Körpertemperatur nimmt danach beträchtlich ab. Grössere Dosen rufen Erbrechen und Durchfall, Gaben von 10·0 den Tod durch Lähmung des Muskel- und Nervensystems hervor. Injectionen von 3% Borsäurelösungen in die Brust- und Bauchhöhle werden von Hunden bis zu 4·0 der Säure, nicht aber von Pferden vertragen. 120·0 bewirkte bei diesen nach Einfuhr in den Magen nur Temperaturabnahme. Concentrirte Borsäurelösung, auf Froschnerven gebracht, hebt an der betreffenden Stelle die directe Reizbarkeit, aber nicht die Leitungsfähigkeit der betreffenden Nerven auf (Schiff).

Toxische Zufälle wurden bei Menschen in mehreren Fällen nach Injectionen grösserer Mengen von (2·5—5%) Borsäurelösung in Körperhöhlen zu antiseptischen Zwecken, namentlich in den Mastdarm, in die Harnblase, in Eiterhöhlen und in den Magen behufs Ausspülung derselben beobachtet. Die hierbei zur Einwirkung gelangenden Mengen der Säure lassen sich theils aus Mangel bestimmter Angaben, theils aus dem Grunde nicht genau feststellen, weil ein grosser Theil der Injectionsflüssigkeit wieder abgegangen war; doch kam es vor, dass Vergiftungserscheinungen schon nach zwei im Tage verabreichten Klystieren mit je 7·5 Borsäure eintraten, trotzdem dass sie zum Theile wieder abgeflossen waren. Bei einem älteren Patienten erfolgte der Tod nach Ausspülung des Magens mit einer nur 2—3% Borsäurelösung, was zu einiger Vorsicht bei Anwendung dieses Antisepticums mahnt. Die bald darnach auftretenden Symptome, welche auf eine leicht erfolgende Resorption der Säure schliessen lassen, bestanden in Ekel, Erbrechen, Durchfall, Kopfschmerz, Schwindel, Unruhe, Trockenheit im Munde und Rachen, Gefühl von Druck auf der Brust, kleinem, sehr beschleunigtem Puls und mehr oder minder ausgesprochenem Collaps; nebstbei stellten sich Erythem, in einem Falle Urticaria, in einem anderen ein purpuraähnliches Exanthem, fieberhafte Zufälle, selten Dilirien ein. Der Tod erfolgte in allen Fällen erst nach mehreren Tagen bei noch bestehendem Bewusstsein oder auch vorhandenem Sopor. Im stark sauer reagirenden Harn war Borsäure, im Genesungsfalle bis zum 10. Tage nachzuweisen.

NYSTROM machte zuerst auf die antiseptische Wirksamkeit der Borsäure und ihre deletäre Wirkung auf Infusorien aufmerksam. GAHN empfahl dieselbe zur Conservirung des Fleisches. Die von ihm in den Handel gebrachte

Lösung, Aseptin genannt, schützt wohl vor Fäulniss, aber nicht gegen Schimmelbildung. Zusatz von Alaun (doppeltes Aseptin) erhöht beträchtlich ihre fäulnisswidrige Eigenschaft und macht sie zur Conservirung von Leichentheilen geeignet (SUNDEWALL). LISTER (1875), CANE, CREDE u. A. empfahlen die Borsäure als antiseptisches Wundverbandmittel, das weder reizt, noch entzündungserregend wirkt, und als Heilmittel gegen parasitäre, wie auch andere Hautkrankheiten, namentlich bei Prurigo und Urticaria; doch steht die Borsäure als Antisepticum vielen anderen fäulnisswidrigen Mitteln an Wirksamkeit nach.

Kühn kam zu dem Resultate, dass die Borsäure auf die Entwicklung von Eiweissbacterien bei einer Verdünnung von 1 : 100 nur verlangsamend wirke, die Fortpflanzungsfähigkeit derselben im Erbsenaufguss erst in einem Verhältniss von 1 : 50 verhindere. Fleisch erhält sich 8 Tage lang frisch in $^1/_2$%, 19 Tage in 2%, 21 Tage in 4% Lösung (I. Neumann). Auf die Mikrococcen des Tripperschleimes und des weichen Schankers blieb die Borsäure ohne Wirkung. In 4% Borsäurelösung verliert jedoch blennorrhoisches Thränensacksecret sehr bald seine Infectionsfähigkeit (Schmidt-Rimpler). Buchholz giebt den antiseptischen Wirkungswerth der Borsäure gleich 1 : 333·3. In Verdünnungen von 1 : 500 Tabakinfusum waren Bacterien noch durchweg fortpflanzungsfähig (Schwartz). Im Verhältniss von 1 : 50 schwächt die Borsäure den Einfluss der Hefe auf die Alkoholgährung nur wenig ab und übt auch auf die Wirksamkeit ungeformter Fermente (Diastase, Emulsin etc.) einen sehr geringen Einfluss aus (Werncke).

In kleinen Dosen wirkt der Borax nach Art der digestiven Salze und kann bis zu 10 Grm. der Nahrung zugesetzt werden, ohne die Verdauung und die Ernährung zu stören; selbst Gaben von 20 Grm. veranlassen nach Versuchen WIBMER's nur ein bald vorübergehendes Oppressionsgefühl in der Magengegend. Wie nach Einverleibung anderer alkalischer Salze, erfolgt auch der Uebertritt des Borax leicht in das Blut, und wie diese veranlasst auch der Borax vermehrten Eiweisszerfall im Körper neben Zunahme der Wasserausscheidung durch den Harn (GRUBER), mit dem das Salz in kurzer Zeit zum grossen Theile unverändert wieder abgeführt wird. Auch in der Milch ist sein Uebergang ohne Schwierigkeit nachzuweisen.

Als Bestandtheil des Harnes ertheilt das borsaure Natron demselben die Fähigkeit, die Harnsäure und ihre schwer löslichen sauren Salze im Wasser desselben leichter gelöst zu erhalten, weshalb man den Borax für ein steinlösendes Mittel angesehen und ihn, sowie andere borsaure Verbindungen (s. unten) für diesen Zweck zu verwerthen gesucht hatte (MELTZER, BERZELIUS, GRAS, BECKER u. A.). Vermöge seiner alkalischen Reaction und der leichten Trennbarkeit seiner Säure gleicht er in vielen Beziehungen den Seifen und anderen ähnlich sich verhaltenden alkalisch reagirenden Verbindungen. Wie diese löst Borax viele im Wasser unlösliche Substanzen (Stearinsäure und andere fette Säuren, Gallussäure, Benzoësäure, verschiedene Harze und Farbstoffe etc.), wie die Seife macht er hartes Wasser weich und wird darum als Wasch- und Reinigungsmittel vielfach verwerthet. Diesem Verhalten verdankt der Borax zum grossen Theile seinen Werth als kosmetisches Mittel. Auch auf Schleimhäuten und wunden Stellen übt er die Wirkungen eines milden alkalischen Salzes aus. Neben diesen besitzt der Borax gährungs- und fäulnisswidrige Eigenschaften, welche er der Borsäure verdankt.

Nach Kühn's Versuchen werden Erbsenaufguss-Bacterien durch Borax erst in einer Verdünnung von 1 : 50 beeinflusst, während zur Aufhebung ihrer Fortpflanzungsfähigkeit eine noch stärkere Concentration erfordert wird. Gegen Eiweiss-Bacterien verhält sich der Borax im Verhältniss von 1 : 100 wirkungslos. Schwartz giebt die Wirkungsintensität gegenüber von Tabaksinfus-Bacterien für Borax mit 1 : 100—200 an, eben so gross für mono- und für diborocitronsaures Magnesium, während für borosalicylsaures Natron sich eine Wirkungsstärke von 1 : 5000 ergab. Sowohl gegen Hefe, wie auch gegen ungeformte Fermente äussert der Borax eine grössere Wirksamkeit als die Borsäure (Werncke); doch vermag er Schimmelbildung erst bei einer Concentration von 1 : 70 zu unterdrücken (Wenckiewicz).

Therapeutische Anwendung. Intern hat man den Borax sonst häufiger als säuretilgendes und lösendes Mittel verordnet. Man zieht ihm jetzt das doppelt kohlensaure Natron vor, mit Ausnahme solcher Fälle, welche die anti-

septische Wirksamkeit des Boraxsalzes (bei Sarcinabildung und Pilzwucherung im Magen und Darmcanal) wünschenswerth erscheinen lassen; doch ist dasselbe in dieser Eigenschaft bis jetzt nur wenig benützt worden. Zur Entfaltung seiner abführenden und diuretischen Wirkungen verbindet man den Borax mit pflanzensauren Alkalien, am besten mit Weinstein (im Verh. von 1 : 2·5 *Tartar. depur.*), oder wendet statt dessen den Boraxweinstein an. Als steinlösendes Mittel vermochte sich der Borax in der Praxis nicht zu behaupten, ebensowenig die von C. A. BECKER empfohlene borocitronsaure Magnesia und der Boracitsalmiak. Auch die dem Borax nachgerühmte specifische Wirkung auf die Menstrualsecretion und Wehenthätigkeit hat bisher keine rechte Bestätigung gefunden. Man reicht denselben zu 0·3—1·0 p. d. einigemal im Tage in Pulvern, Pastillen (zu 0·12 mit Zucker) und in Mixturen. Borax bildet auch einen Bestandtheil der *Tinct. Rhei aquosa* Ph. Germ.

Von grösserer Bedeutung sind die arzneilichen Leistungen des Borax bei äusserlicher Anwendung, namentlich in Hinsicht auf seine lösenden und antiseptischen Eigenschaften bei Erkrankungen der Mund und Rachenhöhle, insbesondere Aphthen und aphthösen Geschwüren, mercuriellen Affectionen der Mundhöhle und Anginen, zur Lösung stagnirender Secrete der Nasenhöhle, dann bei Erkrankungen am Auge (Ophthalmia pustulosa, Keratitis, Hornhautflecken etc.), auf der Haut, vornehmlich gegen schuppige, erythematöse und pruriginöse Ausschläge, chronische Eczeme, zur Tilgung von Pigmentflecken, zum Verbande von Geschwüren und als Heilmittel auf Frostbeulen, Hämorrhoidalknoten, wunde Brustwarzen, wie auch (mit Branntwein) zur Abhärtung der letzteren. Zu dem Behufe wendet man ihn in Streupulvern (pur oder mit Zucker ana part. aeq.), in ganzen Stücken (zum Touchiren der Mund- und Rachenschleimhaut, des Auges bei Cornealgeschwüren etc.) oder in nur erbsengrossen Partikelchen an, welche man gegen die oben erwähnten Mund- und Rachenaffectionen gleich den Pastillen im Munde zergehen lässt; gelöst: zu Pinselungen mit Honig (1 : 9; *Mel boracicum*), Syrup oder Glycerin, zu Mund- und Gurgelwässern (2—5 : 100), Tropfwässern und Waschungen des Auges (0·5—2 : 100), dann zu Inhalationen (zerstäubt), Klystieren (2·0 : 100·0 bei *Diarrh. infant.*), Injectionen, Irrigationen, Waschungen, Umschlägen und mit Fetten, flüssigem oder salbenförmigem Glycerin (1—3 : 10) in Form von Linimenten, Salben und Ceraten (gegen die oben gedachten Hautleiden und zu antiseptischen Verbänden), ausserdem noch als milde alkalische Substanz zu Zahnpulvern und Zahnpasten, Waschpulvern, Schönheitswässern und anderen Cosmeticis (s. d. Art.); auch zur Verhütung des Sauerwerdens der Milch, doch erleidet sie dadurch eine gelbliche Färbung und seifenartigen Geschmack.

Die Borsäure ist bis jetzt intern bei septischen Erkrankungsprocessen, ammoniakalischer Harngährung, dann bei Gährungs- und Fäulnisszuständen im Magen zu 0·3—0·6 p. d. einige Mal im Tage (ad 1·0 p. dosi und 10·0! p. die) ohne nennenswerthen Erfolg versucht worden. Von um so grösserem Werthe ist die externe Anwendung der Borsäure, und zwar als Streupulver bei Granulationen im Gehörgange, bei Mittelohrerkrankungen und Vaginitis, in spirituöser Lösung zum Bepinseln bei *Pityriasis versicolor*, *Herpes tonsurans*, *Pruritus cutaneus*, *Urticaria* etc., in wässeriger (3—4%) Lösung zu Umschlägen bei *Conjunctivitis blennorrhoica*, wie auch zur directen Application auf das Auge, bei *Ulcus serpens corneae* und zu Waschungen behufs Reinigung des Auges, ausserdem gegen Fussschweisse (zweckmässiger Eintauchen der Strümpfe in gesättigter Borsäurelösung und Tragen derselben nach dem Trocknen, THIN) und andere übelriechende Secrete, zu Injectionen bei Mittelohreiterung, wie auch behufs Reinigung des Gehörganges und der Pauke, bei Magenectasie, schleimig-eitriger Cystitis, bei Tripper und Vaginitis kleiner Mädchen, zu Tamponaden bei *Fluor albus*, in Salben mit Vaselin (1 : 2—3) oder in Form LISTER'scher Borsalbe (*Acid. borac., Cer. alb. ana 1, Paraff., Ol Amygd. ana 2*, auf Leinwand oder Mousseline gestrichen), bei Eczemen, Prurigo etc. Eine häufige Verwendung erfährt aber die Borsäure als

antiseptisches Verbandmittel auf ausgedehnte, aber oberflächliche Geschwüre, namentlich am Unterschenkel, bei Verbrennungen, wo die Borsäure einen aseptischen, länger bleibenden Schorf bildet, in der Nachbehandlung plastischer Operationen und zur Anheilung abgetrennter Hautstückchen (LISTER). Zu diesem Behufe wird die Borsäure als Salbe (auf Baumwollzeug gestrichen, Boracic-Lint), Umschlag (mittelst Compresschen, in 4% Lösung getaucht) und in Form von 10, 15—20% Borsäurelint, Borsäurewatte oder Borsäurejute verwendet, welche man erhält, wenn man die betreffenden Zeuge mit einer mehr oder weniger concentrirten Borsäurelösung tränkt und hierauf trocknet.

Präparat: *Tartarus boraxatus*, *Kali tartaricum boraxatum*, *Borax tartarisatus*, *Cremor Tartari solubilis s. boraxatus*; Boraxweinstein, Kalium-Natriumbortartrat. Wird erhalten durch Digeriren von 2 Theilen Borax, 5 Theilen Weinstein und 20 Theilen Wasser bis zur Lösung und Verdampfen der filtrirten Flüssigkeit zur Trockene. Weisses, stark sauer reagirendes und hygroskopisches, in der gleichen Menge Wasser lösliches Pulver, das gleich den neutralen weinsauren Salzen zu 25·0—40·0 als Laxans, in kleineren Dosen zu 1·0—5·0 2—3stündlich, als gelinde eröffnendes, harntreibendes und dialytisches Mittel bei Wassersucht und Harngries verordnet wird.

Magnesia borocitrica, Borocitronsaure Magnesia, aus Boracit oder Stassfurthit (natürlicher borsaurer Magnesia) mittelst Citronsäure dargestellt, wurde von C. A. Becker, späterhin auch von Koehler gegen Nierensteine und Harngries und die davon herrührenden Zufälle empfohlen. Man reicht sie im Pulver zu ½—1 Kaffeelöffel 3mal täglich in Zuckerwasser oder Brausemischungen. In grösseren Gaben wirkt sie gelinde abführend. Die damit erzielten Resultate lauten jedoch wenig befriedigend.

Literatur: Homberg, Mémoir. de l'Acad. d. sc. à Paris. 1702. — A. C. Reuss, *Dissert. d. Sale sedat Hombergi*; Tubingiae 1778. — Meltzer, De Borace. Regiomont. 1720. — Wibmer, Wirkungen der Arzneim. und Gifte. 1842, pag. 51. — Binswanger, Pharmakol. Würdigung der Borsäure, des Borax etc. München 1846. — C. G. Mitscherlich, Lehrbuch d. Arzneimittellehre. Berlin 1851, III. — Sachs und Dulk, Handwörterbuch. I, pag. 623. — Dingler's Polytechn. Journ. März 1867. — Nyström, Schmidt's Jahrb. 1871, CLIV. — Westerland, Ibidem. 1872. — Lister, Ueber Borsäureanwendung, von Lindpaintner übersetzt; Bayr. Intell.-Bl. 1876, XXIII. — Münnich, Deutsche militärärzt. Zeitschr. 1877, Nr. 10. — Credé, Berl. klin. Wochenschr. 1877, XIV, Nr. 22. — I. Neumann, Pester med.-chir. Presse. 1877, pag. 52.; Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. 1881, XIV, pag. 1. — Cyon, Compt. rend. de l'Ac. d. sc. 1878. XXXVII. — G. Neumann, Hygiea. Juni 1878. — Kühn, Inaug.-Diss. Dorpat 1879. — N. Schwartz, Pharmac. Zeitschr. f. Russland. 1878. — Schmidt-Rimpler, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Juli 1880. — M. Gruber, Zeitschr. f. Biologie 1880, Nr. 2. — Wernitz, Inaug.-Diss. Dorpat 1880. — Wenkiewicz, Inaug.-Diss. Dorpat 1880. — Frölich, Monatsbl. f. Augenheilk. April 1880. — Fr. Bezold, Arch. f. Ohrenheilk. 1881, XV, pag. 1. — Schiff, Revue méd. de la suisse. Rom 1881, I. — Molondekow, Petersb. med. Wochenschr. 1881, VI, pag. 42. — Eversbach, Mitth. aus der Univ.-Klinik in München. 1882. — Edg. Kurz, Memorab. 1879, XXII und 1882, XXXIII. — R. Bruzelius, Hygiea. 1882, XL, pag. 9; Schmidt's Jahrb. 1883, CLXLVII. — Warfinge, Hygiea. 1883, XLV; Schmidt's Jahrb. 1883, CLXLVIII. — R. Hogner, Eira. 1884, VIII, pag. 12. — Schmid's Jahrb. 1884, CCI. — M. Rosenthal, Anzeiger der k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. 1884, Nr. 12.

Bernatzik.

Borborygmus (βορβορυγμός = Knurren, Kollern, Gargouillement), hör- und fühlbare Darmgeräusche durch raschen Ortswechsel oder mechanische Verdrängung des aus Gas und Flüssigkeit gemischten Darminhaltes; unter sehr verschiedenen Umständen, z. B. nach längerer Nahrungsenthaltung oder bei diarrhoischen Zuständen als Vorboten der Darmentleerung, bei hysterischen Verdauungsstörungen in Verbindung mit Kolik u. s. w. wahrnehmbar.

Borbye bei Eckernförde, Ostseebad. Wellenschlag mässig. B. M. L.

Borcette, s. Burtscheid.

Bordeaux, s. Longchamp.

Bordighera, s. climatische Curorte.

Borkum, die grösste und fruchtbarste der ostfriesischen Inseln, die äusserste Grenzmarke Deutschlands bildend. (Leuchtthurm 6° 39′ 45″ östl. von Gr.) 8 Km. lang, 4 Km. breit, von einem starken Dünenwall umgeben, hat 142 Häuser mit 750 Einw. Sie ist von Emden aus in 3, von Leer in 6 Stunden mit dem Dampfschiff zu erreichen. Bei hohen Sturmfluthen ist sie in zwei Inseln getheilt. Sie hat Ackerbau und viele Morgen Wiesen mit Rinderheerde. Das Brunnenwasser ist gelblich. West- und Südwestwind vorherrschend. Luftwärme oft rasch wechselnd. Strand 10—15 Min. vom Dorfe, 200—300 Schritte breit. Boden etwas abhängig, hart. Schon einige Schritte vom Strande ist Badetiefe. Herren- und Damenstrand gesondert, jener mit starkem Wellenschlag. Man badet nur bei Hochwasser, daher ändern die Badestunden täglich. Badekutschen. Auch Warmbäder. Die Seebade-Anstalt nimmt unter denen der Nordsee schon eine bedeutende Stelle ein. Viele Neubauten. Reformirter und katholischer Gottesdienst.

Literatur: Berenberg, Nordsee-Inseln, 1884, dessen Monographie 1875.

B. M. L.

Bormio (s. Martinobad bei). Vom lombardischen Städtchen Bormio (46° 29′ 37″ n. Br., 28° 1′ 30″ ö. L. F.) 3500 M. südwestlich liegt das Bad, das alte in 1449, das neue in 1224 M. Seehöhe, umgeben von 3200—4550 M. hohen majestätischen Bergspitzen. Das neue Bad liegt noch etwa hundert Schritt (60 M.) tiefer, dem Städtchen näher als das alte. Wegen der hohen Lage ist das Klima rauh und veränderlich, die Curzeit fast auf Juli und August beschränkt, in welchen Monaten das Thermometer Morgens und Abends gewöhnlich nur auf 4—10° C. steht, wogegen es Mittags 19—23° zeigt. Mittlere Sommerwärme 16° C. Das bis 42° warme Thermalwasser kommt nicht immer mit demselben Temperaturgrade zum Vorschein. Von den 4 Thermen untersuchte v. PLANTA-REICHENAU die 39° warme St. Martinsquelle, von welcher das alte Bad gespeist wird, nicht den Brunnen, welcher das neue Bad versieht. Das nicht perlende Wasser enthält in 10000 (ausser einer Spur phosphorsaurer Thonerde):

Chlornatrium	0,112
Schwefelsaur. Natron . . .	0,604
„ Kali . . .	0,181
„ Magnesia . .	2,520
„ Kalk . . .	4,863
Kohlensaur. Kalk . . .	1,735
„ Eisenoxydul .	0,025
„ Manganoxydul	0,014
Kieselsäure	0,207
Feste Stoffe	10,261
Kohlensäure halbgebunden .	0,474

Darin sind: Cl 0,068, SO_3 4,964, CO_2 gebunden 0,777, frei nur 0,474!, Si O_2 0,207, Na O 0,323 (weniger O 0,015). KO 0,098, Mg O 0,84. Ca O 2,974, Eisenoxydul 0,016, Manganoxydul 0,01, phosphorsaure Thonerde 0,0004.

Die Therme ist also ein schwaches Sulfat-Wasser fast ohne alle freie Kohlensäure. Der Curort wird meist von Italienern besucht und reichen die grossen Räumlichkeiten oft nicht aus. Die Einrichtungen des neuen Bades sind anständig und genügend. Der Gebrauch des Bades hat vor anderen Thermen nichts Besonderes als die Wirkung der hohen Lage. Vorzüglich chronischer Gelenkrheumatismus und Gicht, selbst Arthritis deformans, auch verschiedene Hautkrankheiten sind die Curobjecte. Oefters wird das Eisenwasser von Sta. Caterina verordnet. Die alte Anstalt ist in letzter Zeit durch Neubauten vergrössert worden, auch ein umfängliches Curhaus wurde errichtet. Auch Schlammbäder finden zuweilen Anwendung.

Literatur: *Bagni e fanghi di Bormio.* Prospect o. J., J. Reali in Sais. rhät. Bäd. in 1878. Fedele Obs. med. clin. 1869, Lurati.

B. M. L.

Borneol, ein zur Kamphergruppe gehöriger, dem Menthol und Kamphenol ähnlich wirkender Körper; bei Fröschen und Kaninchen curareartig wirkend. (Cf. PELLACANI, Archiv für exper. Path. und Pharmacolog. 1883, XVII.)

Borrago. *Flores* und *Folia Borraginis* (Ph. Gall.) von *Borrago officinalis L.*, stark schleimhaltig; innerlich im Aufguss als mucilaginöses Getränk, auch zur Bereitung verschiedener Präparate (Extractum, Succus, Syrupus Borraginis der Pharm. Gall.).

Borshom im Kaukasus, in einer Schlucht des Kuraflusses, Sommer-Landsitz des Grossfürsten, Höhe üb. M. 845 M., zwei stark alkalische Quellen, wovon die wärmste 36° warm ist. Die Katharinenquelle enthält in 10000: NaCl 6,31, KCl 0,07, NaJ 0,003, keine Sulfate! $NaOCO_2$ 30,54, $MgOCO_2$ 1,24, $CaOCO_2$ 2,81, $SrOCO_2$ 0,14, kohl. Eisenoxydul 0,06, SiO_2 0,27, in Summe 41,44, freie und halbgebundene CO_2 23,03. Gebraucht ähnlich wie das Vichy-Wasser. Badehaus mit Arzt.

B. M. L.

Borszék, in einem romantischen Gebirgsthale der Karpathen, der bekannteste Curort Siebenbürgens, besitzt zahlreiche alkalisch-erdige, eisenhaltige Säuerlinge, von denen der Principalbrunnen, die László-Quelle und die Waldquelle hauptsächlich zum Trinken gebraucht werden. Zu Bädern wird der Sobogó, ein an Kohlensäure sehr reicher Säuerling von 8° C. verwendet. Ferner das Sáros-Bad und Lázár-Bad. Der Principalbrunnen (auch im versandten Zustande gebraucht) enthält in 1000 Theilen Wasser:

Kohlensaures Natron	0·778
Kohlensauren Kalk	1·507
Kohlensaures Eisenoxydul	0·015
Kohlensaure Magnesia	0·707
Summe der festen Bestandtheile	3·192
Freie Kohlensäure	1·792

Das Klima ist rauh und beschränkt sich die Cursaison auf die Zeit von Ende Juni bis Ende August.

K.

Bothriocephalus. Aus dem Genus Bothriocephalus BREMS. s. *Dibothrium* RUD. (Fam. *Bothriocephalidae*, Ordg. *Cestodes*, Bandwürmer, Cl. *Platodes*, Plattwürmer), sind als Dünndarmparasiten des Menschen die zwei Species: *Bothr. latus*, BREMS. und *Bothr. cordatus* LEUCK. bekannt geworden.

Von beiden zeigt der *Bothr. latus* oder der Grubenkopf ein häufiges Vorkommen in den westlichen Cantonen der Schweiz und in den angrenzenden französischen Departements; ebenso in den nordwestlichen Theilen Russlands, in den polnischen Landen und den benachbarten preussischen Grenzgebieten, zumal in Ostpreussen. Doch auch in Belgien und in Holland wird der Parasit des Oefteren gesehen. Seltener wurde er in einzelnen Städten Deutschlands, als Berlin, Frankfurt, Hamburg beobachtet. Anscheinend ist in den letztgenannten Fällen derselbe auswärts erworben und in diese Orte verschleppt worden.

Unter den im Menschen schmarotzenden Bandwürmern ist der Grubenkopf der weitaus grösste. Seine Gesammtlänge beträgt etwa 6—8 Meter. Er setzt sich aus dem mit Haftapparaten versehenen sog. Kopfe oder der Amme und aus der durch basilare Knospung vom Kopfe aufgeammten Glieder- oder Proglottidenkette, oder — was dasselbe sagt — aus der Reihe (Generation) der Geschlechtsindividuen zusammen.

Der Kopf besitzt eine Länge von etwas mehr als 2 Mm. und eine Breite von etwa 1 Mm. Stumpf conisch endigend, ist er meist keulenförmig gestaltet, doch von zwei Seiten her comprimirt und demnach abgeplattet. Seine Ränder entsprechen den Flächen der Gliederkette, seine Flächen den Rändern derselben. Jeder der letzteren trägt eine lange, spaltförmige und nicht gerade tiefe Sauggrube; eine Hakenbewaffnung fehlt gänzlich (s. Fig. 72).

Die dem Kopfe sich anschliessende Gliederkette oder der Körper ist zunächst, den sogenannten Halstheil bildend, nur schmal und von fadenartiger Dünne. Allmälig aber verbreitert sich derselbe ansehnlich und zu einem platten,

kurzgegliederten Bande, dessen einzelne, einander folgende Abschnitte, Proglottiden, durchgehends um Vieles breiter (10—18 Mm.) als lang (5—6 Mm.) sind. Nur in der hintersten Strecke der Kette sind die Glieder länger, erscheinen dagegen verschmälert und besitzen demnach eine nahezu quadratische Form. Ihre Zahl ist auf 3000 bis 4000 geschätzt worden. Die letzten derselben werden nicht, wie bei den Täniaden einzeln abgestossen und durch den After entleert, sondern verlassen den Darm als gegliederte Bandstreifen von $^1/_2$—1 Meter Länge und in kürzeren oder längeren Pausen. Nach den Angaben von ESCHRICHT soll es vorkommen, dass der Parasit durch wiederholte Ablösungen bis 16 Meter Gliedstreifen in Jahresfrist abstösst.

Fig. 72.

A Kopf und vorderes Ende der Gliederkette von *Bothriocephalus latus.*

B Kopf von *Bothriocephalus latus* vergrössert.

C Ein Streif trächtiger Glieder von *Bothriocephalus lat.*

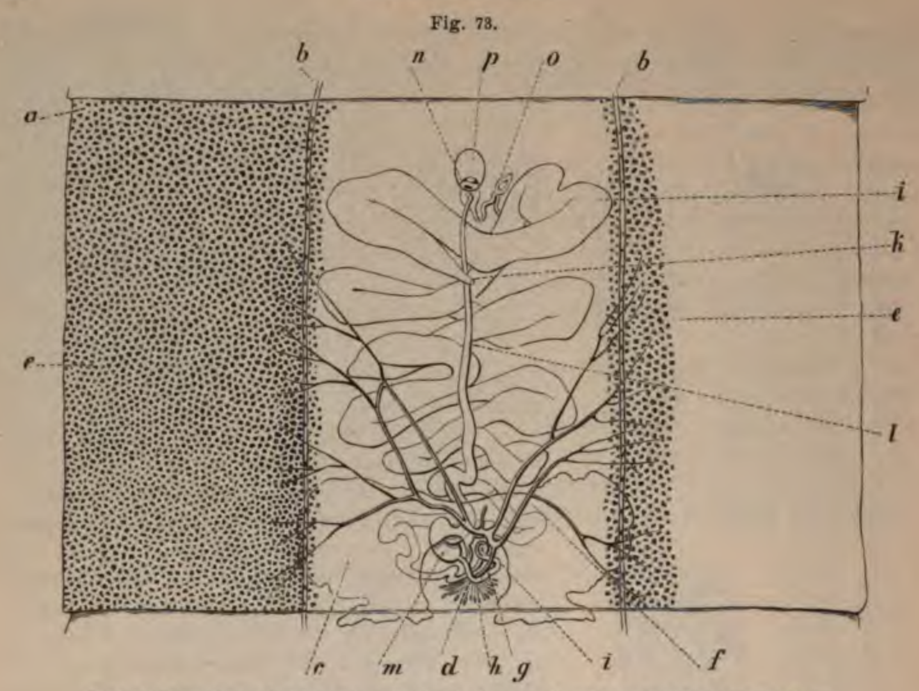
1 Seitenfelder.

2 Mittelfeld.

An der Gliederkette wird eine Bauch- oder weibliche und eine Rücken- oder männliche Fläche unterschieden. Auf beiden grenzt sich ein Mittelfeld von zwei häufig etwas schmäleren Seitenfeldern ab. Das erstere erscheint opak, von graublauer Farbe und besitzt bei den trächtigen Gliedern eine unregelmässig gestaltete Zeichnung: die Contouren des mit Eiern gefüllten Uterus. In der Nähe ihres vorderen Randes zeigt die ventrale Fläche des Mittelfeldes eine hügelartige Erhebung: den an der Leibesoberfläche vorspringenden Cirrusbeutel, und an dem hinteren Umfange dieses Vorsprunges eine quergestellte, ovale Oeffnung, den *Porus genitalis*. Der letztere führt in die Geschlechtscloake oder den Genitalsinus, in welchem der männliche Leitungsapparat endet und die sogenannte Scheide beginnt. Hinter dem Genitalporus und nahezu in der Mitte des Gliedes gelegen, befindet sich die Uterinöffnung; sie ist von punktförmiger Grösse, doch mit Hilfe einer Loupe sichtbar. Die das Mittelfeld und seine Zeichnungen eingrenzenden Seitenfelder haben ein kleinpunktirtes, körniges Aussehen und eine gelbgraue Färbung (s. Fig. 73 und 74).

Die Leibessubstanz sondert sich in eine Rindenschicht oder den Hautmuskelschlauch und in eine Mittelschicht. Die erstere ist aus verschiedenen Lagen zusammengesetzt. Zu äusserst ist eine derbe und mit Porencanälchen versehene Cuticula befindlich. Ihr folgt eine einfache Lage kleiner, zerstreut liegender, glatter Muskelfasern, dieser eine starke Lage hüllenloser, kernhaltiger und spindelförmiger Zellen, welche senkrecht auf der Cuticula stehen und deren Matrix repräsentiren. An sie schliesst sich eine starke Lage grosszelliger Bindesubstanz. Endlich folgt die Muskellage der Rindenschicht. Dieselbe setzt sich aus zwei differenten Straten zusammen, einem äusseren Stratum, in welchem die Fasern der longitudinalen Richtung folgen, und einem inneren, in welchem sie circulären Lauf nehmen. Die letzteren grenzen die Mittelschicht mit ihren Einlagerungen unmittelbar ein. —

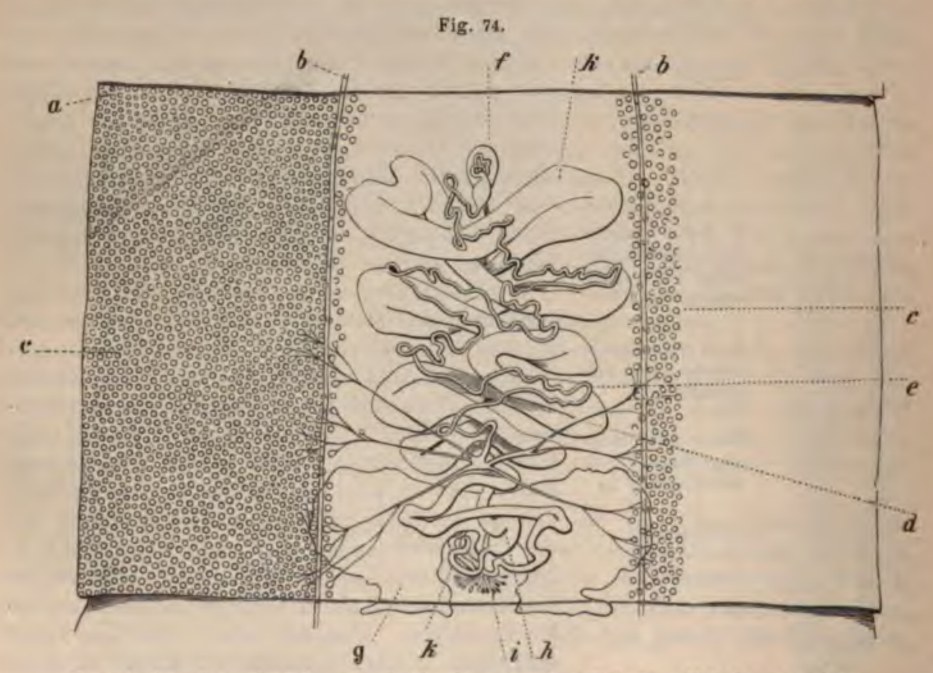
Fig. 73.



Trächtige Proglottis von *Bothr. lat.* von der Bauchfläche gesehen.
Weibliche Geschlechtsorgane.

a Vorderer Gliedrand, *bb* die Nervenstränge, *c* Keimstock, *d* Keimgang, *ee* Dotterstöcke, *f* Dottercanäle, *g* Dottergang, *h* Schalendrüse, *ii* Uterus, *k* Oeffnung des Uterus auf der ventralen Gliedfläche, *l* Scheide, *m* Scheidengrund, *n* *Porus genitalis*, in welchem das Ende des *Vas deferens* (Cirrus) und die Scheidenöffnung sichtbar, *o* *Vas deferens*, *p* Cirrusbeutel.

Fig. 74.



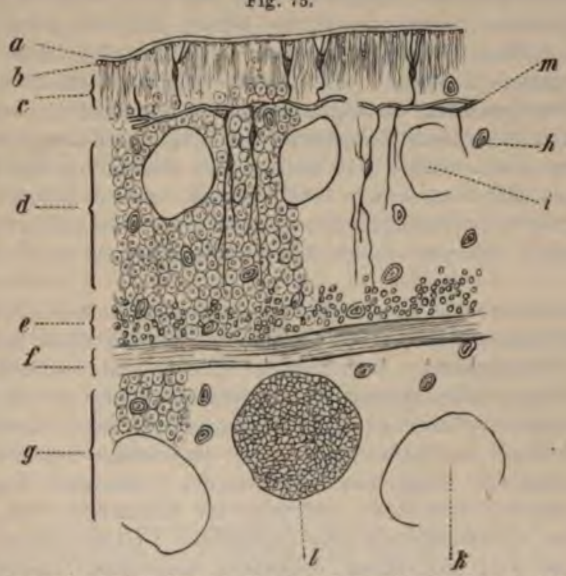
Trächtige Proglottis von *Bothr. lat.* von der Rückenfläche gesehen.
Männliche Geschlechtsorgane.

a Vorderer Gliedrand, *bb* Nervenstränge, *cc* Hoden, *d* *Vasa efferentia*, *e* *Vas deferens*, *f* Cirrusbeutel, *g* Keimstock, *h* Scheidengrund, *i* Schalendrüse, *kk* Uterus.

Das Gewebe der Mittelschicht ist grosszellige Bindesubstanz. Mittelschicht und Rindenschicht werden in dorsoventraler Richtung von zahlreichen, theils einzeln verlaufenden, theils in Bündeln zusammenstehenden, glatten Muskelfasern durchzogen, welche Parenchym- oder Dorsoventralmuskeln genannt werden. Das Körperparenchym enthält in mässiger Anzahl zerstreut stehende, rundliche oder ovale, stark lichtbrechende und concentrisch geschichtete Körperchen: „Kalkkörperchen“ (kohlensaurer Kalk).

Alle Organe sind dem Körperparenchyme direct eingelagert. Unter ihnen finden sich als Theile eines Nervensystems zwei lange und starke Nervenstränge vor. Sie fallen in die mediale Randzone der Seitenfelder, erstrecken sich durch die gesammte Gliederkette, sind dem Gewebe der Mittelschicht eingebettet, doch der ventralen Fläche des Bandwurmkörpers näher gelegen als der dorsalen. Die Centraltheile wurden mit Sicherheit bisher nicht gefunden. Muthmasslich gehören sie dem sog. Kopfe an, doch kann hierüber nur ein reichlich vorhandenes und zweckmässig vorbereitetes Material Entscheidung bringen.

Fig. 75.



Horizontalschnitt durch die Rindenschicht des *Bothr. lat.*
a Cuticula, *b* quer durchschnittene subcuticulare Muskelfaserlage, *c* Matrix der Cuticula, *d* grosszellige Bindesubstanz der Rindenschicht, *e* quer durchschnittene longitudinale Muskelfaserschicht, *f* circuläre Muskelfaserschicht, *g* Mittelschicht, *h* Kalkkörperchen, *i* angeschnittene Dotterkammern, *k* angeschnittene Hodenblasen, *l* quer durchschnittener Nervenstrang, *m* excretorischer Apparat.

Von den vegetativen Organen kommt ein Darmsystem gänzlich in Wegfall. Der Parasit nimmt seine Nährstoffe lediglich durch die Porencanälchen der Cuticula auf. Ebenso fehlen besondere Circulations- und respiratorische Apparate. Dagegen ist der excretorische Apparat zu umfangreicher Entwicklung gelangt. Er ist durch ein dichtes Netzwerk von Canälen vertreten, welches der Rindenschicht angehört und zwischen der subcuticulären Zellenlage und der ihr folgenden Lage grosszelliger Bindesubstanz sich ausbreitet. Es nimmt von der Mittelschicht her in grosser Zahl noch feinere Canälchen auf, die in ihrem Laufe ovale oder unregelmässig gestaltete Erweiterungen zeigen, entsendet aber auch solche vielfach peripherisch und zur Leibesoberfläche. Demnach verhält sich der excretorische Apparat von demjenigen der Täniaden sehr abweichend, nähert sich hingegen dem gleichnamigen Organe der Trematoden.

Die umfangreichste Entwicklung im Bothriocephalenleibe erfährt der Fortpflanzungsapparat, da jede Proglottis ihr eigene, männliche und weibliche

Geschlechtsorgane besitzt (Generation der Geschlechtsthiere). Fast gänzlich sind dieselben Einlagerungen der Mittelschicht.

Die eibildenden Theile sondern sich in einen Keimstock und einen Dotterstock. Der erstere producirt die Primitiveier, ist ein aus netzförmig verbundenen Drüsenschläuchen gebildetes Organ und flügelartig gestaltet. Er liegt in dem Mittelfelde und unmittelbar vor dem hinteren Gliedrande. Aus dem hinteren Rande des beide Flügel verbindenden Mittelstückes entwickelt sich der Ausführungsgang oder Keimgang. — Die Dotterstöcke liefern den Neben- oder Nahrungsdotter. Ihre secernirenden Theile sind rundliche, häufig auch unregelmässig gestaltete Bläschen (Dotterkammern) und der Rindenschicht eingelagert. Sie beschränken sich der Lage nach auf die Seitenfelder. Ihr Secret geben sie an sehr zarte Dottercanäle ab, welche astförmig sich vereinigen, die Richtung zur Mitte des hinteren Gliedrandes nehmen und von dem unparen Dottergange gesammelt werden. Der letztere vereinigt sich mit dem Keimgange zur Bildung des Uterus. — Der weibliche Leitungsapparat oder Uterus ist an seinem Anfange von einem Kranze einzelliger Drüsen, den Eischalendrüsen, umgeben. Als ein nach rechts und nach links hin in Schlangenwindungen zusammengelegtes, verschieden weites Rohr (Uterusrosette, Wappenlilie der älteren Forscher) verläuft er in dem Mittelfelde nach vorne und mündet, wie angegeben wurde, auf dessen ventraler Fläche mit punktförmiger Oeffnung. Ein Zwischenstück, die sogenannte Scheide, macht den weiblichen Apparat zur Zeit der Befruchtung dem Hodensecrete zugänglich. Es beginnt in dem Genitalsinus, hinter dem Cirrusbeutel, und läuft in der Medianlinie des Mittelfeldes nach hinten. Oberhalb des Keimstockes und zwischen seinen beiden Flügeln schwillt es zu dem kugeligen Scheidengrunde an, welcher meist mit Hodensecret gefüllt ist und durch ein überaus feines Abflusscanälchen dasselbe in den Keimgang gelangen lässt.

Die das männliche Zeugungssecret liefernden Hodenkammern oder Hodenbläschen lassen, ebenso wie die Dotterkammern, das Mittelfeld frei, sind aber Einlagerungen der Mittelschicht. Ihre Zahl ist eine enorme, jedes Seitenfeld enthält etwa 600 derselben. Die ableitenden Canälchen, *Vasa efferentia*, werden von einem Samenreservoire gesammelt, das in seinem Umfange wechselt, verschieden gestaltet und oberhalb des Keimsackes in der Medianlinie des Mittelfeldes gelegen ist. Von ihm geht das lange *Vas deferens* aus. Dasselbe liegt der dorsalen Fläche näher, als der ventralen, und folgt im Allgemeinen den Windungen des Uterus. Vor der Kreuzungsstelle der vordersten Uterinschlingen wendet es sich nach abwärts und wird mit einem doppelten musculösen Endapparate versehen. Der obere und kleinere (glockenförmiger Körper der älteren Forscher) ist ein musculöser Sack, welcher eine Schlinge des *Vas deferens* enthält, die zuweilen zu einer Samenblase anschwillt, der untere und umfangreichere ist der Cirrusbeutel (Penistasche), gleichfalls ein musculöser Sack, welcher die Endwindungen des *Vas deferens* enthält und dieselben zeitweilig unter stärkeren Druck setzen kann. Das offene Ende des Cirrusbeutels ist gegen den Genitalsinus gerichtet und enthält das Ende des *Vas deferens* mit der männlichen Geschlechtsöffnung. Der sogenannte Cirrus oder Penis der Autoren ist das prolabirte Ende des *Vas deferens*. Die Uebertragung des Hodensecretes in die weiblichen Organe (Selbstbefruchtung der Glieder) wird wesentlich durch das longitudinale Muskelstratum der Rindenschicht vermittelt. Starke und anhaltende Contractionen in demselben verschliessen den Genitalporus und bewerkstelligen durch Vermittlung des Genitalsinus und der sogenannten Scheide die continuirliche Leitung von den männlichen zu den weiblichen Zeugungsorganen.

Fig. 76.

1

Legereifes Ei von *Bothriocephalus latus*, 1 Deckel. Vergr. 300.

Das legereife Ei des Grubenkopfes ist von ovaler Form, besitzt eine Grösse von 0·06—0·07 Mm. und kann zu jeder Zeit ausgestossen werden. Es besteht aus einer braunen Schale von wachsartiger Consistenz, deren hinterer Pol als Deckel von dem übrigen Theile der Eischale abhebbar ist, und aus einem

zelligen Inhalte: dem embryonalen Zellhaufen. LEUCKART fand in Gliedern, welche 500—600 Mm. von dem Kopfe entfernt waren, die ersten reifen Eier.

Nach längerem Aufenthalte im Wasser enthalten die abgesetzten Eier einen mit 6 Haken versehenen Embryo, welcher, nachdem der Deckel der Eischale abgestossen worden ist, ausschlüpft und sich mit einem Flimmerkleide bedeckt. Die Untersuchungen, welche in neuester Zeit MAX BRAUN in Dorpat über die weitere Entwicklung des Embryo anstellte, ergaben als thatsächlich, dass letzterer, bevor er zum geschlechtsreifen Bandwurm sich gestaltet, wie bei Tänia, einen Finnenzustand durchläuft, und dass die Finne in der Leber, der Milz, dem Rogen, der Milch, vornehmlich aber in dem Muskelfleische des Hechtes schmarotzt. Die Besetzung des Menschen mit dem Parasiten geschieht demnach, wie BRAUN auch durch mehrfache Versuche unzweifelhaft erwies, durch Genuss von finnigem Hechtfleisch.

Die zweite oben genannte Species des Genus Dibothrium: der *Bothr. cordatus* hat seine Heimat im nördlichen Grönland (Godhavn). Er schmarotzt dort nicht nur im Dünndarme des Menschen, sondern häufiger noch der Hunde. LEUCKART, welchem dieser Wurm in einer Anzahl von Exemplaren übermittelt wurde, und auf den unsere Kenntniss von demselben überhaupt zurückgreift, schildert ihn als einen Parasiten, der rücksichtlich seiner Grösse gegen den vorhin beschriebenen erheblich zurücksteht, auch eine mehr gedrungene Form als jener besitzt. Den Kopf charakterisirt er als kurz, breit und herzförmig gestaltet, mit flächenständigen, sehr tiefen Sauggruben versehen und mit den Rändern in der Mittellinie der Körperfläche vorspringend. Ohne Bildung eines sogenannten Halstheiles folge dem Kopfe sogleich der gedrungene und scharf gegliederte Leib, der etwa 6 Cm. hinter dem Kopfe schon die volle Breite (7—8 Mm.) erreiche. Die Länge der Glieder lässt er durchschnittlich 3—4 Mm. betragen. Er hebt ferner als eigenthümlich hervor, dass der Körper in der Mitte der Rückenfläche von einer Längenfurche durchzogen werde, die auch auf der Bauchfläche hinter den Geschlechtsöffnungen bemerklich sei, dass die Zahl der Uterinschlingen grösser als bei *Bothr. latus* sei, und dass die Menge der in das Körperparenchym eingelagerten Kalkkörperchen sehr gross sei. Die Eier sind nach LEUCKART denen des *Bothr. latus* sehr ähnlich, nur durchschnittlich etwas grösser.

Literatur: Eschricht, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Bothriocephalen in Nova acta Acad. Caes. Leopold. Carolin. Natur. curiosor. 1841, XIX, Supplement II. — J. Knoch, Naturgeschichte des breiten Bandwurmes etc. in Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St. Petersbourg. 1863, VII. Ser., V, Nr. 5. — A. Böttcher, Ueber den Bau des *Bothr. lat.* in Virchow's Archiv. 1864, XIII. — L. Stieda, Ein Beitrag zur Anat. des *Bothr. lat.* in Reichert und du Bois-Reymond, Archiv für Anat. und Physiol., Jahrgang 1864. — F. Sommer und L. Landois, Ueber den Bau der geschlechtsreifen Glieder von *Bothr. lat.* in v. Siebold und Kölliker's Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. 1872, XXII. — Max Braun, Zur Entwicklungsgeschichte des breiten Bandwurms. Würzburg 1883. — Die Lehr- und Handbücher über menschliche Parasiten von R. Leuckart und von Küchenmeister.

Sommer.

Botulismus (botulus, Wurst), s. Wurstgift.

Bougie. Unter Bougie (Kerze) versteht man jene Instrumente, welche in die Harnröhre eingeführt werden, um dieselbe zu untersuchen, bestehende Verengerungen zu erweitern, ohne dabei aber durch die Instrumente den Harn aus der Blase abfliessen zu lassen, wodurch sie sich von den Kathetern unterscheiden. Sie besitzen keine Fenster. Die Stoffe, aus welchen sie verfertigt werden, sind vielerlei. Zu den ältesten gehören solche aus den Stengeln der Petersilie, Malven, des Knoblauchs, der Zwiebel, des Fenchels und das Rohr, die theilweise auch noch wegen ihres Hohlraumes zur Entleerung der Blase verwendet wurden. Die späteren, aus vegetabilischen Stoffen dargestellten sind solide, als Bougien aus Laminaria, Guttapercha, die sich besonders durch ihre Biegsamkeit auszeichnen und im heissen Wasser erweicht zu Abdrücken verwendet werden können. Zu den Modificationen der früher angegebenen und weichen, sowie hohlen Bougien gehören:

die Verstärkung durch einen Silberfaden, Ueberziehen mit Wachs zum Behufe des Nachweises einer Verengerung und das Anfüllen mit Quecksilber, um sie schwerer zu machen. Anschliessend an diese Bougien folgen die Wachsbougien entweder als einfache Kerzen oder zusammengerollt aus einem mit Wachs überstrichenen Gewebe, welche in der Weise angefertigt wurden, dass ein trapezförmiges Stück desselben von den Seiten her zusammengerollt wurde, wodurch die Bougien eine conische Gestalt erhielten. Um biegsame Instrumente zu erhalten, wurden die mit Wachs überzogenen Gewebe über Drahtspiralen gespannt. Aus dem Thierreiche wurden genommen: die Darmsaiten, die entkalkten Elfenbeinstäbe und das Fischbein, die Seide mit Wachs bestrichen, der Pressschwamm, die Pferdehaare und das Pergament. Eine wichtige Rolle spielten jederzeit die Metallbougien aus Blei, Zinn (letztere besonders jetzt in Amerika), Stahl, Silber und Gold. Nach dem angewendeten Stoffe zerfallen diese Instrumente in starre und biegsame, letztere noch in solche, welche eine gewisse Quellbarkeit besitzen. Die starren Bougien haben den Vortheil einer glatten Fläche und der Fähigkeit, mit ihnen eine grössere Gewalt anwenden zu können, wogegen sie sich weniger dem Verlaufe des Canales anschmiegen und wegen ihrer Starrheit leichter Verletzungen bedingen, während die biegsamen Instrumente sich leichter den Windungen anpassen und vordringen. Letztere sind zunächst jene aus thierischen Stoffen; die aus den weichen Metallen oder ihren Amalgamen (meist Geheimniss), und die unter dem Namen der elastischen bekannten und aus einer eigenen Mischung (*Ol. Lini siccativum c. Lithargyron* 1 Theil, Succin $^1/_3$ Theil, *Ol. Terebinthinae* $^1/_4$ Theil und Kautschuk $^1/_{20}$ Theil) verfertigten. Die ersteren biegsamen Arten sind dauerhaft, während die elastischen nach längerem Liegen austrocknen, rissig und brüchig und weniger biegsam werden, was man durch Aufbewahren in Federweiss oder durch zeitweiliges Bestreichen mit Oel verhindern kann. Vor dem Gebrauche werde jede elastische Bougie zuerst in ihrer starren Form mit Oel bestrichen und nun allmälig gebogen, um ein Abbrechen zu verhüten. Auch nach der Form sind sie verschieden, und zwar cylindrisch, von gleichem Durchmesser; conisch gegen das Blasenende abnehmend. Von besonderem Vortheile werden die am Blasenende mit einem kugeligen oder olivenförmigen Knopfe versehenen und die spindelförmigen (bauchigen) gerühmt. Nach der Richtung sind sie gerade oder gebogen und zwar letztere kreisförmig oder winkelig, oder am Blasenende spiralig gedreht. Endlich sei noch die Eintheilung in hohle und solide erwähnt.

Was die Verwendung anlangt, so dienen sie als Untersuchungs-, Leitungs-, Verstärkungs-, Modellir- und Erweiterungswerkzeuge. Die Metallsonden, cylindrisch oder geknöpft, sind zur Untersuchung am gebräuchlichsten, ebenso zur Ermittlung von Hindernissen in der Harnröhre und fremden Körpern daselbst und in der Harnblase, und werden wie die Katheter gehandhabt. Hieran reihen sich die Wachsbougien Dieselben werden vor ihrem Gebrauche an ihrem Blasenende etwas gebogen und bei senkrecht zur Vorderfläche des Körpers gestelltem Penis mit nach oben gekehrter Concavität der Krümmung eingeführt. Stösst man auf ein Hinderniss und bezeichnet sich die Stelle der äusseren Harnröhrenmündung durch einen scharfen Eindruck, so erhält man die Entfernung des Hindernisses von der genannten Oeffnung bei einer bestimmten Schwellung des Gliedes. Drückt man die nicht zu scharfe Spitze an das Hinderniss längere Zeit an, so formt sich dieselbe nach der Beschaffenheit des letzteren und wir bekommen Aufschluss über die Lage und Form des Hindernisses, sowie durch den spitzen Vorsprung über die weitere Fortsetzung der Harnröhre. Zu diesem Behufe wird die Wachsbougie an ihrer Spitze etwas mehr erweicht. Hat dieselbe das Hinderniss durchdrungen, so drückt dieses stärker auf die Oberfläche der Bougie, erzeugt daselbst einen Eindruck, der uns als Maassstab für die Länge, Dicke und circuläre Ausdehnung des Hindernisses dient. Vermöge der geringen Reizung durch die Instrumente hat man sie bei besonders reizbarer Schleimhaut, zugleich auch zur Abstumpfung, als vorbereitende Operation, empfohlen. Die ausdehnende Wirkung wird aus dem oben angegebenen Grunde eine

langsame sein, nichtsdestoweniger sind sie bei empfindlichen Kranken zu empfehlen. Da sie sich an ihrer Spitze leicht korkzieherartig krümmen lassen, so eignen sie sich auch zur Untersuchung stark gewundener Gänge, wie bei mehrfachen Verengerungen. Die geknöpften Instrumente eignen sich insoferne zur Untersuchung, als sie durch den hinter dem Knopfe liegenden dünnen Theil (Hals) eine grössere Biegsamkeit erhalten und sich dem gewundenen Verlaufe der Harnröhre anpassen. Haben sie eine verengte Stelle übersetzt, so zieht sich dieselbe fest um den dünneren Theil des Instrumentes zusammen und der Knopf findet daselbst ein Hinderniss beim Zurückziehen, wodurch wir an einer, an der Bougie angebrachten Scala die Entfernung des Hindernisses und durch die Dauer der Einschnürung beim Herausziehen die Länge erfahren. Der dünne Hals bedingt aber bei längerem Gebrauche oder Liegenlassen eine grössere Gebrechlichkeit und dadurch die Möglichkeit des Abbrechens. Aehnlich dienen die geknöpften Metallsonden. Da es bei gewissen Operationen an den Harnwerkzeugen nothwendig ist, eine sichere Leitung zu haben, so hat man, da die gewöhnlichen Sonden diesen Zweck nicht hinlänglich erfüllen, die Leitungssonden erfunden. Dieselben sind gekrümmte Sonden mit Rinnen an der convexen oder concaven Seite oder mit eigenen Schiebervorrichtungen, um das Hinderniss genau zu bezeichnen. Sie kommen vorzüglich bei dem äusseren Harnröhren und dem Blasenschnitte in Verwendung und sollen das Lumen der Harnröhre gehörig ausfüllen, damit die Rinne möglichst deutlich wird. Eine andere Art von Leitungsinstrumenten kommt bei dem Katheterismus und dem inneren Harnröhrenschnitte in Verwendung. Ersteres selten, da sich offene Katheter nicht leicht über dünnen Leitstäben in der Harnröhre vorschieben lassen. Im letzteren Falle bestehen sie aus ganz dünnen, elastischen oder Fischbeinstäbchen, welche vermöge ihrer Biegsamkeit leicht in die Verengerungen eindringen und dann, an das Blasenende das Urethrotom meistens durch Schrauben befestigt, diesem den Weg durch die Verengerung bahnen. Als Verstärkung dienen die Bougien nur bei elastischen Hohlinstrumenten und in neuerer Zeit vorzüglich bei den Kathetern aus vulcanisirtem Kautschuk (NÉLATON'sche Katheter, JAQUES' Patent) und sind entweder dünne, englische Bougien oder Metallstäbe mit und ohne Knopf. In neuester Zeit werden Metallstäbe, welche mit einer etwas hinter dem Knopfe liegenden 3—6 Ctm. langen Spirale versehen sind, empfohlen. Ebenso dienen dünne Bleibougien. Als besondere Modellirinstrumente seien noch die mit einem Pinsel versehenen elastischen Bougien erwähnt. Wird der Pinsel mit einer weichen Modellirmasse überstrichen in die Harnröhre eingeführt, an das Hinderniss angedrückt, so erhält man nach dem Erstarren der Masse wie früher einen Abdruck des Hindernisses und des zunächst liegenden Theiles der Harnröhre.

Weitaus am häufigsten kommen die Bougien als Erweiterungsinstrumente in Anwendung. Die Darmsaiten haben den Vortheil, dass sie ebenso wie die entkalkten Elfenbeinstäbe und die Laminariastäbchen in dem Schleime aufquellen, sind weniger gebrechlich als diese und lassen sich von grösserer Länge darstellen. Der den Darmsaiten anhaftende Nachtheil, dass sie in jeder Lücke hängen bleiben, lässt sich dadurch vermeiden, dass sie durch Kauen an ihrem Blasenende auf 2—3 Mm. erweicht und pinselförmig entfaltet werden. Bei ihrer Anwendung führe man entweder mehrere hintereinander oder eine grössere Anzahl durch ein vorn offenes Instrument ein, bis die Harnröhre nahezu ausgefüllt ist. Dadurch muss jetzt eine oder mehrere der Oeffnung, welche der Fortsetzung der Harnröhre entspricht, gegenüber kommen, und wenn man die einzelnen jetzt vorschiebt, treten ein oder mehrere hindurch. Durch das Aufquellen erfolgt rasch eine Erweiterung. Stärkere Reizung gehört bei Vorsicht bei ihnen zu den Seltenheiten. Sie haben aber den Vortheil, dass man sehr rasch einen dünnen englischen Katheter neben einer liegengelassenen hindurchführen kann. Ihr leichtes Verbiegen lässt sich bei einiger Uebung leicht erkennen und kann dann sogleich Ersatz geschafft werden. Als Erweiterungsinstrument eignen sich von den englischen Bougien die conischen und zwar mit sehr allmälig zunehmender Dicke, wie sie jetzt besonders

in Frankreich erzeugt werden, besser als die cylindrischen. Ihr Einführen erfolgt bei gut angezogenem Gliede sehr vorsichtig und in kurzen Abständen, um tastend den weiteren Verlauf der Harnröhre zu finden. Je dünner das Instrument, um so eher muss bei einem Widerstande inne gehalten und dasselbe zurückgezogen werden, um das Hinderniss zu umgehen und weiter vordringen zu können. Gleichmässiges Festhalten desselben ist das sicherste Zeichen, dass dasselbe z. B. eine Verengerung durchdrungen. Die Steigerung der Dicke erfolge nur allmälig. Leider können diese Instrumente bei häufigerem Harndrange nicht lange liegen gelassen werden. Weniger Vortheile bieten die geknöpften Instrumente. Als das kräftigste Erweiterungsmittel dient eine Metallbougie, denn sie dringt wegen ihrer glatten Oberfläche leichter vor und setzt wegen ihrer Härte der sich zusammenziehenden Umgebung einen grösseren Widerstand entgegen. Ihre Führung ist aber schwieriger, eine Verletzung der Weichtheile leichter, und fehlt überdies das sicherste Zeichen des ausfliessenden Harnes beim Einführen bis in die Blase. Aus diesem Grunde werden die dünneren Nummern durch conische Katheter ersetzt und treten solide Instrumente nur bei schon stärkerer Erweiterung in Verwendung. Die Bougien aus den weicheren Metallen oder verschiedenen Compositionen sind sehr biegsam und, in die Harnröhre eingeführt, schmiegen sie sich allen Windungen genau an. Sie kommen daher meist bei mehrfachen Verengerungen oder Schwund eines grösseren Schleimhautstückes in Verwendung. Sie erfordern aber eine sichere Haltung und um nicht zu viel Zeit zu verlieren, hat man eigene Vorrichtungen angegeben, um sie in einer gewissen Richtung zu halten, während sie vermöge ihres eigenen Gewichtes vordringen. Ihre Wirkung hat sich nicht bewährt und da sie sich sehr leicht umbiegen und dann selbst das gesunde Gewebe durchbohren können, so kommen dieselben nur selten in Verwendung und sind den elastischen englischen Bougien nicht vorzuziehen.

Als eine besondere Art von Bougien sind noch die medicamentösen zu bezeichnen. Sie wurden entweder dadurch erzeugt, dass verschiedene Salben auf die früheren Arten, besonders die weichen, aufgestrichen und eingeführt wurden. Andererseits wurden ätzende Mittel in Substanz an denselben, meist in besonderer Weise, befestigt oder in Höhlungen eingegossen. Um nun eine Aetzung an nicht beabsichtigter Stelle zu vermeiden, wurde der Aetzmittelträger in einer eigenen Hülse bis zu der zu ätzenden Stelle eingeführt und derselbe dann erst vorgeschoben. Da sich blos aufgetragene Salben sehr leicht abstreifen, so wurden die adstringirenden Substanzen mit der Bougiemasse gemischt und die Stäbchen eingelegt. Es gehören dahin die Harnröhrenzäpfchen aus *Butyrum de Cacao,* die aber nie Wachs enthalten sollen, und die Gelatinbougien. Die am häufigsten in Anwendung kommenden Medicamente sind: Alaun, Tannin, *Nitras argenti,* Blei. Um die medicamentösen Bougien auch auf beschränkte Stellen anwenden zu können, werden dieselben durch einen vorn offenen, beim Einführen mit einem geknöpften Stabe verschlossenen Katheter *(Port. remède)* an die entsprechende Stelle gebracht. Englisch.

Boulogne sur mer, Dep. Pas de Calais, Seebad ersten Ranges mit kräftigem Wellenschlag. Strand steinig. Bequeme Badekutschen, 5 Anstalten. Grossartiges Badehaus ohne Gleichen in Frankreich. Warmbäder. Der Ort ist sehr unruhig. Es sind hier auch gypshaltige Eisenquellen. B. M. L.

Boulou (Le), 1500 Einw., Pyrenées orient., 22 Km. von Perpignan, 84 M. üb. M., besitzt alkalische Säuerlinge von 16—21° C. Fester Gehalt mit 2 Atom CO_2 68,7 in 10 000, darin Na Cl 8,8, $Na\,SO_4$ 0,04! Natronbicarbonat-Hydrat! 37,2, $CaO\,2\,CO_2$ 14,7, $MgO\,2\,CO_2$ 6. Dies Wasser wird nebenbei zu Amélie getrunken und will GENIEYS durch diese combinirte Methode bei Diabetes gute Resultate erlangt haben. Kleine Badeanstalt.

Monographie: Anonym, 1869. B. M. L.

Bourbon-Lancy (Saone-Loire), ein schöngelegenes Städtchen an der Loire, 45 Km. östlich von Moulins, in $46^1/_2{}^0$ n. Br., besitzt eine Anzahl mit

Thermen von 28—57°, welche, theilweise gesondert, als Trinkbrunnen dienen, vermischt zu Bädern benutzt werden. Im Allgemeinen ist das Wasser ziemlich geruchlos; die Gase der am meisten mineralisirten Quelle „stinken aber abscheulich“. Es ist jedoch kein Schwefelwasserstoff im Wasser. Die Analysen (von 1858) haben nur approximative Geltung. Fester Gehalt zwischen 16—23 in 10 000, wovon 12—14 Chloride, 1,3—3 Sulfate; die Basen der Salze werden vorzugsweise von Natrium, weniger von Magnesium und Calcium gebildet; auch etwas Eisen ist vorhanden. Der fadsalzige Geschmack entspricht der schwachen Mineralisation des erdigen Kochsalzwassers, welches die Einwohner auch zum Brodbacken und als gewöhnliches Getränk gebrauchen. Die Badeanstalt ist Eigenthum des in Folge eines Vermächtnisses von 3 200 000 Frcs. entstandenen grossen Krankenhauses; sie besitzt ausser Einzelcabinetten, Dampfbad und Douchen verschiedener Wärme, ein Schwimmbad mit beständig zulaufendem Thermalwasser, von 166 Qu.-M. Oberfläche, 136 Centim. Tiefe. Das Bad wird zwar in vielerlei Leiden gebraucht, doch gehören ihm vorzugsweise solche chronische Krankheiten an, die mit erhöhter Sensibilität verbunden sind, Rheumatismen, rheumatische Gastralgien und Enteralgien, überhaupt Neurosen, Reste des überstandenen Gelenkrheumatismus. Die nur gegen Süden offene Lage des Ortes kommt derartigen Kranken zu Statten. Schon die Römer hatten hier ein prachtvolles Bad mit grosser Piscine errichtet.

Literatur: Rerolle, 1854; Tellier, 1844. B. M. L.

Bourbon l'Archambault (Allier), 23 Km. westlich von Moulins, unter 46½ n. Br., 233 oder 270 M. Meereshöhe. Das Städtchen besitzt sehr ergiebige Thermen von etwa 51° C. Wärme (variabel, nach Regnault 60°), welche Stickstoff, Kohlensäure und Sauerstoff in wechselnder Mischung ausstossen. Das geruchlose, wenig salzig schmeckende Wasser, etwas concentrirter als das benachbarte von Bourbon-Lancy, ist sehr unvollständig analysirt, es mag etwa 31 festen Gehalt in 10 000 haben, mit dem 2. Molecül CO_2 freilich mehr, vorzugsweise Chlornatrium (22,4), dann Erdcarbonate, wenig Sulfate. Eine geringe Menge kohlensauren Natrons scheint unzersetzt zu sein. Der Jodgehalt ist verschwindend klein; das Brom soll 0,012—0,065 in 10 Liter betragen. Obwohl etwas Eisen vorhanden, fehlt doch Arsen. Die freie CO_2 ist, der Temperatur des Wassers entsprechend, gering, etwa 4 als Gewicht. Die Civilanstalt (worin 8 Piscinen) ist sehr mangelhaft; das Militärbad ist stark belegt. Man trinkt, badet (oft sehr heiss), doucht (zuweilen kalt und warm nacheinander), massirt und schröpft dabei viel. Ein Inhalationsraum ist vorhanden, in der Luft desselben fand Gouvenain, ausser HO 3,6, CO_2 3,3, O 19,1, N 74. Vorzugsweise Rheumatische und Paralytische besuchen das Bad. Man streitet noch darüber, ob sein Gebrauch kurz nach einer Apoplexie statthaft sei; die meisten Aerzte des Ortes rathen ab; jedenfalls ist das bald nach dem Anfall genommene Bad, wenn auch zuweilen wirksamer gegen die paralytischen Erscheinungen als das spätere, doch nicht ohne Gefahr. In den Krankenlisten findet man auch unvollständige Amaurosen und scrophulöse Ophthalmien und deren Heilungen ziemlich häufig. Bei den Augenkrankheiten spielt aber die Jonasquelle (23°), welche neben Erdsalzen Eisen enthält, als Trinkwasser und Augentropfdouche eine Rolle. Vor dem 1. Juni gehen Wenige hin.

Literatur: Périer, 1878; Corna, 1864; Grellois, 1860. B. M. L.

Bourbonne-les-Bains, kleiner Ort der Haute-Marne (4500 Einw.), in angenehmer Lage, Bahnstation, nicht weit von Contrexeville, Bains und Luxeuil, 4 Myriam. von Langres, unter 47° 57′ n. Br., 13° 24′ ö. L. F. Ortshöhe 280—304 M. (Quellen 257 M., Höhen der Umgebung 450 M.). Die Quellenverhältnisse sind jetzt durch tiefe Bohrungen verändert; aus 7 Bohrlöchern fliessen täglich 430 Cm. geruchloses Salzwasser von 43—65° C. Nach Willm ergab die Analyse des Wassers aus dem Bohrloche Nr. 10, womit Nr. 13 fast genau übereinkommt, einen festen Bestand 72,39 in 10 000 (etwas weniger als in den alten Quellen war, obwohl der Gyps sich vermehrt hat), nämlich:

Bromnatrium	0,644	Schwefelsauren Kalk	13,980
Chlornatrium	52,020	Kohlensaure Magnesia	0,032
„ lithium	0,887	Kohlensauren Kalk	0,743
„ kal. (Rub., Cäs.)	1,992	Kohlensaures Eisen	0,023
„ magnesium	0,538	Kieselerde	0,748
„ calcium	0,785	CO_2	0,966, davon 0,703 halbgebunden.

Dass ein solches Wasser, welches die Seife niederschlägt, als Badewasser nicht so weich ist, wie ein alkalisches, ist leicht verständlich. Diese Therme wird in ähnlichen Fällen wie Balaruc angewendet. Innerlich gebraucht, verstopft das Wasser häufig, wenn es warm getrunken wird; kalt zu ½—1 Liter genommen, dient es wohl als (immerhin unsicheres) eröffnendes Mittel bei Unterleibsleiden etc. In den Listen des ansehnlichen Militärbades trifft man vorzugsweise Solche, deren Leiden Folge von Verwundungen oder Fracturen sind, oder die an Rheumatismen der Muskeln oder Gelenke laboriren, Ischiadiker, Syphilitische etc. In neuerer Zeit pflegt die Elektricität neben der Badecur häufig angewendet zu werden. Seit einigen Jahren sieht man viele Kinder zu Bourbonne, die an Scropheln, Paralyse etc. leiden. Die Bade-Anstalten gehören dem Staate. Die erneuerte Civilanstalt soll jetzt auch im Winter offen stehen. Sie hat 6 Piscinen, 77 Badecabinette, zahlreiche Douchen etc. Letztere bilden eine Specialität dieses Curortes. Der Kranke liegt während ihrer Application auf einem ausgespannten Leinen, ausnahmsweise sitzt er. Gewöhnlich geht ein Bad vorher. Bei der Douche findet keine Massage statt.

Literatur: Bougard, Annuaire-guide, 1883; Renard, 1877; Bougard, *Les eaux chlor. sod. de B.* 1872; Cabrol et Tamisier, 1858. B. M. L.

Bourboule (La), kleiner Ort im Puy-de-Dome, 846 (nach anderen Angaben 960) M. üb. M., nördlich von Mont-Dore, etwa unter 45° 36′ n. Br., 20° 18′ ö. L. F., in gegen Nordwest geschützter Lage, hat in den letzten 25 Jahren wegen seinen alkalischen arsenikhaltigen Thermen grosse Bedeutung erlangt, besonders seitdem eine Gesellschaft die Anstalten und Quellen ausbeutet. Die Hauptquellen sind 45—60° C. warm. Der feste Salzgehalt scheint nicht ganz constant zu sein, nach der Analyse von WILLM'S (1879) war er in 3 Thermen 44,2—50,1 in 10 000, vorzugsweise aus Chlornatrium, Natrium-Sulphat und -Carbonat bestehend. In der Quelle Perrière wurden gefunden:

Cl	19,116	K	1,000
SO_4	1,377	Na	18,116
AsO_4	0,104	Li	0,039
CO_2	19,795	Mg	0,122
davon frei	7,555	Ca	0,425
Kiesels.	1,128	Eisenoxyd	0,027.

Der Arsengehalt entspricht 0,056 Metall, nach Lefort 0,0705 Metall, 0,108 Arseniksäure oder officinelles Natron-Arseniat 0,285, n. Garrigou 0,13—0,16 Metall, derselbe hat später nur 0,049 gefunden. Nach Willm's Analysen enthält ein Liter Wasser Arsen für 6½ Milligrm. arsenige Säure, nach der neuen von Riche sogar 9,8 Milligrm. arsenige Säure, wovon nach der Pharm. Germ. die Maximalgabe 6 Milligrm. ist.

Die lauen Quellen von 19° Wärme haben nur schwachen Salzgehalt, weniger Arsen, mehr Eisen als die hochtemperirten. Man trinkt ½—3 Glas eine halbe Stunde vor dem Essen. Es verursacht zuweilen Uebligkeiten, weshalb gerathen wird, zuerst das versendete Wasser zu trinken. Die Krankheiten, gegen welche das Wasser als Getränk und Bad vorzugsweise gepriesen wird, sind Anämie, Scropheln, Pityriasis, Eczema, Neuralgien, Sumpfcachexie, Diabetes magerer Personen, granulöse Angina. Die neuen vier Badeanstalten sind luxuriös eingerichtet. Douchen mit oder ohne Massage, Dampfdouchen, Kalt- und Warmwasser-Douchen. Grosser Park. Viele Hotels und Villas. Saison beginnt erst mit 25. Mai.

Die Literatur über diese merkwürdigen Thermalwässer bezieht sich grösstentheils auf die Analysen (vergl. Lehmann's Ber. üb. 1878, pag. 463); in medicinischer Hinsicht sind die Arbeiten von Vérité 1879, Escot 1876, Peyronnel 1865 beachtenswerth. *La Bourboule en poche*, s. a. B. M. L.

Bourg d'Ault, Dep. de la Somme, 12 Km. von Eu, Seebad.
B. M. L.

Bournemouth, viel besuchtes Seebad an der Südküste Hampshires und Winterstation. Winter mild. B. M. L.

Bourrassol, Arrond. Toulouse, mit Eisenwasser, dessen fester Gehalt nur 4,6 in 10000 beträgt. B. M. L.

Boutonnière, s. Urethrotomie.

Bozen in Südtirol, etwa 260 Meter ü. M. eine sehr lebhafte Stadt, welche als Traubencurort ziemlich frequentirt ist, zum klimatischen Curorte jedoch, als welcher sie sich auch rühmt, keine Eignung besitzt. Die Stadt bietet wenig freigelegene und besonnte Wohnungen, hat zumeist schmale Strassen und enge Höfe, macht sich dem Besucher sogleich durch heftige Ausdünstungen unangenehm bemerkbar und leidet unter stetem Wind und Temperaturwechsel. Aus den Einschnitten der Thalgründe des Eisack und der Talfar fällt kalter Nord- und Ostwind ein, aus dem Etschthale weht Scirocco und auch von Meran herab kommt es zuweilen zu nördlichen Windströmungen. Auch an geselligen Einrichtungen für Fremde, sowie an wohlgepflegten Spazierwegen fehlt es. Die mittleren Temperaturen betragen nach Messungen in den Jahren 1856—58: Im October + 12·5° C., im November + 4·2°, im December + 0·7°, im Januar — 0·9°, im Februar + 0·8°, im März + 7·1°, im April + 13·2° C. K.

Brachialneuralgie. *Neuralgia brachialis.* Cervico-Brachial-Neuralgie. *Neuralgia cervico-brachialis.* Neuralgie im Gebiete der vier unteren Halsnerven *(Plexus brachialis).*

Mit dem Namen „Brachialneuralgie" bezeichnen wir jene Neuralgien, welche im Gebiete der vier unteren Halsnerven und des ersten Brustnerven ihren Sitz haben. Die hinteren Aeste dieser Nerven, welche sich in der Haut des Rückens verbreiten, kommen hier weniger in Betracht als die vorderen, welche den *Plexus brachialis* zusammensetzen. Aus letzterem gehen hervor fünf grössere gemischte Nervenstämme *(Nn. axillaris, musculo-cutaneus, medianus, radialis* und *ulnaris),* und die eigentlichen Hautnerven *(Nn. cutaneus internus major* und *minor s. cutaneus medius* und *medialis* HENLE). Neuralgische Affectionen der oberen Extremitäten sind im Allgemeinen viel seltener beobachtet worden, als in der unteren Extremität. Immerhin gilt aber auch hier der Satz, dass kein Nerv zu klein ist, um nicht gelegentlich einmal neuralgisch afficirt zu werden. Indessen begegnen wir ungemein seltener streng isolirten Neuralgien der einzelnen Zweige des Plexus, als vielmehr solchen, welche sich auf mehrere derselben gleichzeitig erstrecken. In solchen Fällen, wo der Plexus selbst Sitz der Läsion ist, können alle Zweige desselben neuralgisch afficirt sein. Aus diesem Grunde ist die Unterscheidung von ebenso vielen Neuralgien, als es sensible Nervenzweige in der oberen Extremität giebt (LUSSANA), in der Praxis nicht wohl durchführbar.

Von den Hauptnervenstämmen werden der *N. radialis* und *ulnaris* häufiger befallen als der *N. medianus,* welcher in Folge seiner durchwegs geschützten Lage rheumatischen wie traumatischen Schädlichkeiten weniger ausgesetzt ist als jene.

Aetiologie. Die uns bekannten, Brachialneuralgie hervorrufenden Schädlichkeiten sind bald rheumatischer, bald traumatischer Natur. Ueber die Art der Einwirkung der ersteren wissen wir wenig; indessen ist die rheumatische Ursache nicht zu verkennen, wenn z. B. ein Feuerarbeiter mit erhitztem Körper sich einem kalten Luftzug aussetzt und bald darauf eine Brachialneuralgie bekommt. Von traumatischen Ursachen sind Quetschungen, Schusswunden, Stichverletzungen, wie beim Aderlass, welche den Nerven nicht vollständig trennen, vor Allem aber Fracturen und Luxationen des Oberarms zu erwähnen. Besonders zugänglich

für diese Schädlichkeiten sind der *N. radialis* an seiner Umschlagstelle am Oberarm und der *N. ulnaris* in der Rinne am *Condylus internus*. Gerade hier können die genannten Nerven durch Callus oder periosteale Wucherungen lädirt werden. Ausserdem können Geschwülste aller Art in der Nachbarschaft der Nerven durch Druck auf dieselben oder in der Continuität der Nerven selbst (Neurome) neuralgische Schmerzen hervorrufen. Auch durch das habituelle Handhaben gewisser Instrumente, welche die Hohlhandfläche einem oft wiederholten, resp. anhaltenden Druck aussetzen, können neuralgische Affectionen der Armnerven, namentlich des *N. medianus* hervorgebracht werden. Eine solche sah v. FRAGSTEIN (Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 13) bei einem Zahnarzt, ich selbst bei einem jungen Ohrenarzt, welcher bei POLITZER den Gummiballon anhaltend geführt hatte; eine alte Turnlehrerin führte ihre Armneuralgie auf Ueberanstrengung beim Massiren zurück. Auf reflectorischem Wege sah SALTER eine Brachialneuralgie in Folge von Zahncaries entstehen. Für die neuralgischen Schmerzen, welche bei Leiden innerer Organe, so des Herzens und der Leber, in dem entsprechenden Arm zuweilen auftreten, sowie für die bei *Angina pectoris* zur Zeit des Anfalles, haben wir keine hinreichende Erklärung.

Von den VALLEIX'schen Schmerzpunkten sind folgende besonders wichtig: 1. bei Neuralgie des Plexus die Oberschlüsselbeingrube und die Achselhöhle: 2. bei Neuralgie des *N. axillaris* die Stelle, wo derselbe sich um den Humerus herumwindet; 3. bei Neuralgie des *N. radialis* die hintere Gegend der Achselhöhle, die Umschlagsstelle am Oberarm, der Gänsefuss am Vorderarmrücken circa 5—6 Cm. unter der Ellenbeuge und die Tabatière an der Daumenwurzel; bei Neuralgie des *N. ulnaris* die Rinne am *Condylus internus* und die Stelle an der Volarseite der Handwurzel; bei Neuralgie des *N. medianus* die innere Seite des Biceps, die Ellenbeuge und der Punkt am Handgelenke. Was die Hautnerven anbetrifft, so finden wir bei Neuralgie des *N. cutaneus int. minor* (5.) *(N. medialis* HENLE) ausser der Stelle in seinem Verlauf am Rücken des Oberarmes einen Schmerzpunkt am zweiten Intercostalnerven, mit welchem er anastomosirt; bei Neuralgie des *Cutan. int. major (Cutaneus medius* HENLE) am unteren Drittel des Oberarms, wo er sich auf die Aussenfläche der Fascie begiebt. Diese Schmerzpunkte sind ausserdem, dass sie bei Druck empfindlich sind, meist der Ausgangspunkt für die spontanen Schmerzen. Diese strahlen, wenn der Kranke überhaupt im Stande ist, sie in einer bestimmten Nervenbahn zu localisiren, bald in centripetaler, bald in centrifugaler Richtung aus. Besonders empfindlich sind die von WEIR MITCHEL bei Schussverletzungen der Armnerven beobachteten, als „Causalgia" bezeichneten brennenden Schmerzen. Irradiationen der Schmerzen werden häufig genug beobachtet, so namentlich nach der Schulter und dem Rücken hin.

Die Schmerzen sind in geringerer Intensität meist fortwährend vorhanden, erreichen aber in Paroxysmen, die namentlich zur Nachtzeit auftreten, ihr Maximum. Oft genügen schon leichte Berührungen oder Bewegungen, namentlich complicirte, wie beim Clavierspielen oder weiblichen Handarbeiten, um den Anfall hervorzurufen. Anderweitige Sensationen, wie von Kriebeln und Eingeschlafensein, ja auch objectiv nachweisbare Anästhesien werden in den neuralgisch afficirten Theilen, namentlich in den Fingern beobachtet (*Anaesthesia dolorosa)* und bleiben nicht selten noch lange Zeit bestehen, wenn die neuralgischen Schmerzen längst verschwunden sind.

Bewegungsstörungen bis zur Gebrauchsunfähigkeit sind in der afficirten Extremität fast immer vorhanden; eigentliche Lähmungen selten und dann meist nur partiell auf einzelne Gruppen beschränkt. Contracturbildungen werden in Fällen beobachtet, wo Neuritis als Ursache der Neuralgie anzusehen ist. So sah A. EULENBURG (Neurolog. Centralbl. 1883, Nr. 3) in einem Fall von Neuritis des *N. ulnaris* DUPUYTREN'sche Fingercontractur auftreten.

Leichte fibrilläre Zuckungen und Zittern sind dagegen häufig.

Von vasomotorischen Veränderungen sind bald Blässe und Kälte, bald Röthe und Hitze, wohl meist ausschliesslich an der Hand, beobachtet. Erb sah in wenigen Fällen eine bläuliche dunkle Röthe der Finger mit Kälte und reichlicher Schweissbildung.

Von trophischen Störungen sind Herpeseruptionen im Verlaufe der afficirten Nerven nicht ungewöhnlich. Pemphigusblasen, Ulcerationen, Glanzfinger (*Glossy fingers* der Anglo-Amerikaner, *Peau lisse* der Franzosen) und Abmagerung der ganzen Extremität oder einzelner Abschnitte derselben finden sich meist nur bei Neuralgien, welche schwere Läsionen der Nervenstämme mit mehr weniger completer, motorischer und sensibler Lähmung begleiten.

In Betreff des Verlaufes, der Dauer und Ausgänge, sowie der Prognose siehe das im Allgemeinen in dem Artikel „Neuralgie" Gesagte.

Diagnose. Die Unterscheidung von Gelenk- und Muskelrheumatismus macht bei einiger Aufmerksamkeit keine Schwierigkeiten; dagegen ist sie oft nicht leicht von versteckten Affectionen der Knochen. Hier kommen einerseits die bekannten Kennzeichen der Neuralgien, vor Allem das Auftreten von Schmerzparoxysmen und die Localisation der Schmerzen in bestimmten Nervenbahnen in Betracht; andererseits kann man bei Knochenleiden meist die Druckempfindlichkeit an der ganzen Oberfläche des Knochens constatiren.

Therapie. Vor Allem gilt es nach etwaigen operativ zu beseitigenden Ursachen zu forschen. Wird der durch eine Knochenspange, durch eine Geschwulst u. dergl. comprimirte Nerv durch operative Entfernung dieser Schädlichkeiten vom Druck befreit, so hören die Schmerzen meist sofort auf. Ueber die wiederholt beobachtete günstige Wirkung der Nervendehnung, welche ich auch an Hautnerven von dauerndem Erfolg begleitet sah, fehlt uns bis jetzt das klare Verständniss. Durchschneidung oder Resection gemischter Nervenstämme, sowie Amputationen oder Resectionen an der Extremität sind durch die Neuralgie allein niemals indicirt.

Von den anderen Mitteln stehen in erster Linie die Elektricität und die Narcotica; erst in zweiter die Hautreize und inneren Mittel. Vor Allem empfiehlt sich die Anwendung des Batteriestromes, seltener die des inducirten. Sind Schmerzdruckpunkte vorhanden, auf welche man den Batteriestrom einwirken lassen kann, so ist die Aussicht auf Heilung ziemlich gewiss; im anderen Falle zweifelhafter. Die subcutanen Injectionen von Morphium, erst wenn dieses nicht hilft, von Atropin, dienen, auch im Anfange der elektrischen Behandlung, zur momentanen Linderung der Schmerzparoxysmen. Weniger sicher wirken schmerzstillende Einreibungen von Chloroform mit Seifenspiritus (1:3—5) oder Olivenöl (2:3—5) oder *Extr. opii.* mit *Liniment. volatile* u. dergl. Von Hautreizen sind neben den flüchtig reizenden Einreibungen von Senfspiritus, Terpentinöl etc. die fliegenden Vesicatore von *Emplastr. cantharid. ordin.* im Gebrauche. Von inneren Mitteln ist ausser den Narcoticis das *Natr. salicyl.* in einer Abendgabe von 2 bis 4 Grm. zu versuchen.

Literatur. Ausser der bei dem Artikel Neuralgie sich findenden: 1. Fil. Lussana, *Monograf. delle Neuralgie brachiali.* Gaz. med. ital. Lombard 1858 (Schmidt's Jahrbücher, CVIII, pag. 168). – 2. Bergson, *Neuralgia brachial.* Annal. univers., 1860. — 3. Schramm, Die Neuralgien des Armgeflechtes. Bayr. Intelligenzbl. 1859, Nr. 47. — 4. M. Rosenthal, Neuralgie des *Plexus cervico-brach.* Wiener allgem. med. Zeitschr. 1864, Nr. 7 und 8. — 5. Seeligmüller, Ein Fall von einer auf den *Nervus cutaneus brachii int. min.* beschränkten Neuralgie. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. VI.

Seeligmüller.

Brachykephalie (βραχύς und κεφαλή; Kurzköpfigkeit), siehe Schädel, Schädelmessung.

Bracon, eine zur Familie der Schlupfwespenverwandten (Braconidae), Ordnung Hymenoptera gehörige Insectengattung; von H. Fischer als Schmarotzer in der Haut des Menschen beobachtet, wo sie unerträgliches Jucken und ein bläschenförmiges, scabiesähnliches Exanthem zur Folge hatten. Vergl. Deutsche med. Wochenschr. 1879, Nr. 43.

Bradylalie, Bradyphasie, Bradyphrasie (βραδύς langsam und λαλέω, φημί, φράζω ich spreche). Im Gegensatze zu dem sich überstürzenden Sprechen (Battarismus) kann eine auffallend langsame Sprache, wie sie u. A. bei Meningitis und diffusen Rindenaffectionen vorkommt, als Bradyphrasie bezeichnet werden. Unter Bradylalie (auch Bradyarthrie) ist die Verlangsamung der Sprache in Folge gehemmter Articulation zu verstehen; unter Bradyphrasie dagegen die durch trägen Gedankengang bedingte Verlangsamung der Rede. Als *Bradyphrasia interrupta* bezeichnet KUSSMAUL die stockende Sprache mit kleineren und grösseren Pausen, welche letztere jedoch nicht wie beim sogenannten Gaxen (Angophrasie) durch zweckwidrig eingeschobene Vocale, Diphthongen oder Nasenlaute ausgefüllt werden. Vergl. Aphasie.

Bräune, s. Angina und Larynx.

Brand. Unter Brand versteht man das Absterben eines Theiles im lebenden Organismus. Der locale Tod schliesst stets die vollständige Ernährungs- und Functionsunfähigkeit des Theiles in sich. Ernährungsunfähig ist nur ein Gewebe, in welchem nicht nur die Blut-, sondern auch die Säftecirculation aufgehört hat. Für den Brand existiren sehr verschiedene Benennungen, theils Synonyme, theils Bezeichnungen verschiedener Brandformen. Mortificatio, Necrose (νεκρός todt) sind blosse Synonyme. Als Gangrän (ἡ γάγγραινα der heisse Brand) bezeichnete man die aus der acuten Entzündung hervorgehende Brandform; den kalten Brand nannte man dagegen Sphacelus (ὁ σφάκελος kalter unheilbarer Brand), Mumificatio (*Mumiae aegyptiacae instar.* MORGAGNI) ist der trockene Brand. Den geruchlosen Erweichungsbrand ohne Fäulniss nannte man Colliquatio, den mit Fäulniss Putrescenz, *Gangraena septica.* Der jauchige um sich fressende Zerfall wird Phagedaena (φαγεῖν essen, δαίνειν nagen) genannt. Nach der Farbe unterschied man den viel selteneren weissen von dem weit häufigeren schwarzen. Unter Necrose versteht man speciell wieder besonders das Absterben eines Knochenstückes in Folge von Knochenfrass, Caries (von καίρειν anfressen), das abgestorbene Stück selbst heisst Sequester. Zum Brande müssen aber auch alle Schorfe, Eschara (ἡ ἐσχάρα Feuerstelle, Schorf) gerechnet werden, die ja nichts anderes sind als trockene Krusten, welche von necrotischen Gewebsstückchen, meist mit etwas Eiter vereint, gebildet werden, und alle Geschwüre (Ulcera), d. h. Substanzverluste, die durch Abstossung necrotischer Theile in der Continuität der Gewebe hervorgebracht werden. Spontan nennt man diejenige Gangrän, die scheinbar ohne äussere Veranlassung durch innere Veränderungen eintritt. Sehr oft bildet der Brand den Ausgang anderer, insbesondere entzündlicher Vorgänge; fast immer hat der Brand seinerseits in der Nachbarschaft Entzündungen zur Folge und äusserst wenige Entzündungen giebt es, die nicht wenigstens zu kleinen oberflächlichen Necrosen führen. Bei dieser häufigen Combination entzündlicher und necrotischer Vorgänge gilt für die Bezeichnung des vorliegenden Processes wohl die alte Regel *a potiori fit denominatio* mit dem Vorbehalte jedoch, dass kleine oberflächliche Necrotisirungen nicht als ausreichend erachtet werden können, um den Gesammtvorgang als Brand zu charakterisiren.

Entstehung. Zur Erhaltung des Lebens eines Theiles gehört zweierlei, die Fähigkeit der Protoplasmen, sich zu ernähren, und die Zufuhr von Nährmaterial mittelst der Circulation. Daraus folgt, dass Brand nothwendig entstehen muss sowohl durch Desorganisation der Gewebselemente (directe Necrose) wie durch volle Abschneidung der Zufuhr (indirecte oder consecutive Necrose).

a) Brand durch directe Desorganisation der Gewebselemente. Diese Desorganisation kann eine mechanische, durch Zertrümmerung und Quetschung hervorgebrachte sein. Der Zertrümmerungsbrand *(Gangrène foudroyante)*, besonders häufig nach schweren Maschinenverletzungen an den

Extremitäten, kommt auch nach schweren Geburten an der Vagina und Vulva vor. Der Grad der erforderlichen mechanischen Gewalt ist keineswegs bei allen Geweben gleich. Ist die mechanische Gewalt, z. B. der Druck von geringer Stärke, so gehören bei der Haut wenigstens Wochen dazu, um Druckbrand hervorzurufen. Und auch dieser *Decubitus chronicus* verdankt dann mehr noch der Behinderung der Blut- und Säftecirculation, als der Gewebszerrung seine Entstehung. Erschütterungen, die an Knochen, Haut und elastischem Geweben völlig spurlos vorübergehen, reichen bei der Zartheit anderer Gewebe, der Schleimhäute z. B. aus, um mehr oder weniger vollständige Desorganisation mit sichtbarer Substanzveränderung hervorzurufen. Die Desorganisation kann ferner eine physikalische sein. Erfrierungen von — 16 oder Eintauchen in heisses Wasser von + 63° C. hat unweigerlich Brand, selbst der widerstandsfähigsten Theile zur Folge, auch schon bei kurzer Anwendung. Bei längerer Einwirkung oder in anämischen Theilen genügen aber geringere Hitze- und Kältegrade, um das Absterben des Theiles herbeizuführen. Bei weitem geringere Toleranz gegen Temperaturdifferenzen kommt allen feiner gebauten Geweben, insbesondere den nervösen Centralorganen zu, sie werden bereits bei + 45° einerseits und anderseits, wie es scheint, bei etwa + 10° Blutwärme desorganisirt. Bei + 48 bis + 50° geräth auch schon der Muskel in Starre, wenn er dieser Wärme ungeschützt durch Epidermis ausgesetzt wird. Gegen Wasserverlust ist die Gehirnsubstanz überaus empfindlich, aber auch Finger, die vollständig von Haut entblösst sind, werden durch Vertrocknung fast immer gangränös. Brand wird auch durch die mannigfaltigsten chemischen Einflüsse hervorgerufen, durch die einen, weil sie das Zelleneiweiss afficiren, niederschlagen oder lösen, durch die anderen, weil sie Wasser entziehen oder sonstige, die Lebensfähigkeit des Protoplasmas tangirende Veränderungen setzen. So wirken die verschiedenen Arten von Aetzmitteln. Aber auch die im Körper selbst vorhandenen Secrete und Excrete vermögen eine ähnliche deletäre Wirkung hervorzubringen, wenn sie mit Geweben in Verbindung kommen, die ihrer schützenden Epitheldecke beraubt sind. Der alkalische Harn wirkt durch seinen Ammoniakgehalt ätzend, doch nicht minder ruft auch der saure Harn, besonders leicht in gequetschten Geweben, Gangrän hervor. An die verderbliche Wirkung des Kothes bei jeder Perforation desselben in das Peritoneum braucht nur erinnert zu werden. Unklarer sind gewisse parasitäre Einwirkungen. Fäulnissbacterien von frisch angesetztem faulenden Fleischwasser bringen keinen Fäulnissbrand, sondern nur leichte Entzündung hervor. Stammt das Fleischwasser jedoch von bereits seit einiger Zeit faulendem Fleisch, so kann dasselbe eine scharf ausgesprochene *Gangraena septica*, Gangrän also mit baldiger Umwandlung des Parenchyms in eine faulende, stinkende Masse herbeiführen. Ebenso vermag Brandjauche am Menschen weiter fortschreitenden Brand zu Wege zu bringen, insbesondere in bereits krankhaft verändertem Gewebe. Auch auf dem Blutwege scheint, wie Septicämie und Pyämie, auch der Fäulnissbrand entstehen zu können. CHAUVEAU giebt an (Comptes rendus, LXXVI. 1873), dass er bei Schafböcken, zu deren Hodensubstanz die Blutzufuhr durch subcutane Zerreissung oder Torsion des Samenstrangs abgeschnitten war, nur Verfettung, Necrobiose des Hodens eintreten sah, dagegen heftige Gangrän, sobald der Hoden blossgelegt worden, oder wenn vor jener Operation putride Flüssigkeit in die Gefässe gespritzt war. Durch Einspritzung filtrirter putrider Flüssigkeit erzielte er keine Gangrän. — Durch all' die bisher angeführten Ursachen werden meist Gewebe und Blutgefässe gleichzeitig afficirt. In wenigen Geweben und Gewebsabschnitten liegen ja nur die Blutgefässe räumlich so abgesondert, dass sie von den Insulten, welche alle Gewebe treffen, unberührt bleiben könnten. Wo überall sie denselben Einflüssen unterliegen, da wird auch das Gefässgewebe im Grossen ähnlich wie anderes Gewebe leiden. Indess giebt es gefässlose Gewebe, Cornea, Knorpel, Epidermis, Epithel, in welchen immerhin Brandursachen nur das Gewebe allein ohne Gefässe afficiren können. Andererseits giebt es auch chemische Einwirkungen, welche nur einzelne

Gewebe nach ihrer chemischen Zusammensetzung zu desorganisiren vermögen, während sie das Gefässgewebe zunächst intact lassen. KUSSMAUL sah im Hinterbein eines Kaninchens, in dessen Gefässe er einige Tropfen Chloroform eingespritzt hatte, die gesammten Muskeln starr werden und absterben, die Circulation hingegen Stunden, ja Tage lang bis zum Tode des Thieres fortdauern. Endlich ist die ganz verschiedene Toleranz der Blutgefässe selbst in den verschiedenen Gefässabschnitten in Betracht zu ziehen. Durch Absperrung des Blutes leiden die Gefässe des Darmes, des Gehirns, der Nieren sehr bald, die der Haut und Muskeln hingegen sehr spät. Mit dieser verschiedenen Empfindlichkeit der Blutgefässe correspondirt ziemlich genau die der Elementartheile der Organe gegen Anämie. Nach Unterbrechung der Blutzufuhr fallen Theile des Gehirns, der Nieren, des Darmes schon nach 1—2 Stunden der Necrose anheim, während Haut und Muskeln, Knochen und Bindegewebe selbst über 12 Stunden die Circulation völlig entbehren können, ohne dass das Vermögen, die Stoffwechselprocesse zu unterhalten und zu bethätigen, in ihnen erlischt (COHNHEIM, Allg. Path. I, pag. 88, 443).

b) Brand durch volle Aufhebung der Blut- und Säftecirculation. Wie sehr auch der Blutlauf die Quelle der Säftecirculation ist, es giebt normaliter blutlose Gewebe (Knorpel, Cornea) und solche, die durch krankhafte Veränderungen blutlos geworden sind, ohne dass Säftecirculation und vitale Wandlung sofort in ihnen erloschen ist. So lange die Säftecirculation aber noch nicht erloschen, ist der Brand noch nicht eingetreten. Die Blut- und Säftecirculation kann durch Störungen in allen Gebieten des Kreislaufs sistirt werden.

Von den Arterien aus entsteht die anämische Necrose bei allen Hemmungen innerhalb der arteriellen Bahn, bei denen gar keiner oder ein völlig unzureichender Collateralkreislauf zu Stande kommt, bei Wunden also zunächst, welche die Arterienstämme und ihre wichtigsten Aeste zugleich treffen; alsdann bei Arterienverletzungen mit gleichzeitiger Lähmung cerebrospinaler Nerven wegen der bei dieser Complication sehr schwierigen Herstellung des Kreislaufes (SAMUEL); weiter bei Verschluss der Endarterien, gleichviel, ob durch Embolie, Compression oder autochthone Thrombose. Die Endocarditis kann daher durch die zahlreichen Embolien, die sie in Nieren, Milz, Gehirn, Darm, Leber und äusserer Haut herbeiführt, an den verschiedensten Stellen zugleich necrotische Processe hervorrufen. Schon oben ist erwähnt, dass in gesunden Arterien nicht überall rasch Brand eintritt, in kranken Arterien aber oder bei geschwächtem Kreislauf immer weit rascher natürlich, als bei vorher völlig unversehrter Circulation. Der sogenannte spontane Brand der Extremitäten ist lediglich die Folge einer durch Thrombose (hyaline Thrombosen, v. RECKLINGHAUSEN) oder Embolie gesetzten Unterbrechung der Blutzufuhr zu einer Extremität, bei der vorher Kreislauf wie Gewebsernährung gesund und kräftig gewesen waren. Der Greisenbrand hingegen beruht fast ausnahmlos auf einer hochgradigen Arteriosclerose, durch welche die Arterien unelastisch und rigid geworden waren, und welche schon vordem die Blutcirculation beeinträchtigt hatte. Solchen atheromatös degenerirten Gefässen geht die Regulations- und Accommodationsfähigkeit der gesunden ab. Da bedarf es alsdann bei der mangelhaften Ernährung der Gefässwände wie der Gewebe nur noch ganz geringfügiger Insulte, um zumal in den unteren Extremitäten alsbaldiges Absterben der Gefässwände und immer weiter schreitende Blutgerinnung zu erzeugen. Ja hochgradige senile Arteriosclerose allein genügt schon, allerdings nur bei einem so zarten und blutbedürftigen Gewebe wie das Gehirn ist, um die Häufigkeit der gelben Hirnerweichung im Greisenalter zu erklären (COHNHEIM).

Von den Venen aus tritt nur der Brand ein, wenn alle abführenden Gefässe geklemmt oder unwegsam geworden sind. Dies ist nur selten an den Extremitäten der Fall, weil hier überreichlicher venöser Abfluss vorhanden ist und der geringste noch bei allmäliger Ausdehnung zureicht, um Ausgleichung herbeizuführen. Nur durch Totaleinschnürung mittelst zu enger Verbände tritt hier Brand

ein. Häufig ist er hingegen bei incarcerirten Hernien, hohen Graden von Paraphimose und Massenligaturen mit voller Blutsperre, nur selten bei Venenthrombose in Niere und Milz.

Von den Capillaren aus tritt Brand ein bei totaler Blutgerinnung durch Mortification der Gewebswände, daher bei Blosslegung der Blutgefässe, bei Wasserentziehung und chemischen Decompositionen derselben. Bei dieser Störung des Capillarkreislaufs, die man in der Regel nach der auffallenden Erscheinung des Blutstillstandes als Stase bezeichnet, ist aber weder der Blutstillstand noch die Blutgerinnung das entscheidende Moment. Das entscheidende Moment liegt in der hochgradigsten Alteration der Gefässwand, welche jede von Neuem in sie eindringende Blutportion in gleicher Weise wieder verändert. Wo dies nicht der Fall ist, wo nur Blutgerinnung allein, Gerinnung der vorhandenen Blutmenge durch koagulirende Mittel nachweisbar ist, sollte man von Stase nicht sprechen. Es ist von Wichtigkeit, zu constatiren, dass bei primärem Brand der Gewebe früher oder später auch stets Blutgerinnung eintritt. Von allergrösster Bedeutung wird aber die Unterdrückung des Capillarkreislaufes bei dem Uebergang der Entzündung zum Brand. Aetiologisch stehen Entzündung und Brand einander in der Art nahe, dass dieselben Ursachen in schwächerer Potenz unbedeutende Entzündungen, in stärkerer schwerere Entzündungen, in stärkster Brand hervorrufen. Die Alteration der Gefässwände, welche dem Entzündungsprocesse zu Grunde liegt, ist als die schwächste Stufe derselben Art von Ernährungsstörung der Gefässwand, die in maximo mit dem Brande ausläuft. Aus dieser inneren Verwandtschaft, aus dieser Basirung auf der gleichen Grundlage folgt die Leichtigkeit des Ueberganges der Entzündung in Brand. Es giebt Entzündungsprocesse, bei denen am Anfang noch die Blutcirculation erhalten ist, bei denen sie aber alsbald erlischt. Es giebt aber auch Entzündungsprocesse, bei denen nicht blos die Blutcirculation schon anfangs stellenweise erloschen ist, sondern bei denen von Blut, auch selbst von geronnenem Blut gar keine Spur mehr in den völlig contrahirten Gefässen zu sehen ist. Solche Partien werden alsdann ganz durchsichtige Flüssigkeitsblasen, füllen sich meist später mit Eiter, verschorfen, fallen ab. Ihre Zugehörigkeit zum Entzündungsprocess lässt sich nicht in Frage stellen. Weiter giebt es mannigfache Uebergänge zwischen Entzündung zum Brand. Tritt bei Entzündungsprocessen, die an sich wohl vermöge der Geringfügigkeit der sie bedingenden Ursache die Tendenz zur Heilung haben, tritt bei solchen accidentell noch irgend eine Störung der Blutcirculation hinzu, so nimmt alsdann die Entzündung ihren Ausgang in Brand. Dies geschieht in Entzündungen bei Anämie in Folge von Minderung des arteriellen Blutzustroms. Dies geschieht nicht minder bei Hypostasen, Senkungshyperämien abhängiger Theile in Folge von Herzschwäche und Schwäche der Gesammt-, und besonders der Athmungsmusculatur. Es geschieht natürlich sehr leicht bei Combination der unbedeutendsten Entzündungen mit Arteriosclerose.

Alle solche brandigen, necrotisirenden, degenerativen, ulcerirenden Entzündungen liefern ihrerseits das grösste Contingent zum Brande überhaupt. Zu ihnen ist die Diphtheritis zu zählen, eine Vereinigung von primärer Necrose des Epithels mit fibrinöser Exsudation seitens der Schleimhaut, unter dem Einfluss specifisch wirkender Diphtheriebacterien. Auch der Hospitalbrand gehört hierher, in dessen pulpöser Form sich die Granulationsfläche in einen gelblich schmierigen Brei verwandelt, einer Diphtherie der Wundflächen nicht unähnlich, in dessen ulceröser Form aber der Brand rasch in die Tiefe der Gewebe geht, die Wunde eine kraterförmige Beschaffenheit annimmt, wobei alsdann unter molecularem Zerfall eine jauchige seröse Flüssigkeit abgesondert wird. Der Hospitalbrand tritt nicht blos auf grossen Operationsflächen auf, sondern erscheint mit Vorliebe auch auf Blutegelstichen, Schröpfwunden und anderen unbedeutenden Wunden. Nicht minder gehören hierher die Geschwüre, die meist durch necrotisirende Entzündungen sich bilden, unter productiver Entzündung allein

heilen können. Es ist hier nicht der Ort, auf all' die zahlreichen Differenzen einzugehen, welche die Geschwüre in Sitz, Umfang und Tiefe, in Beschaffenheit des Geschwürsgrundes und der Ränder, in Heftigkeit der reactiven Entzündung bieten. Diese Differenzen gehen theils aus der Oertlichkeit des Geschwüres, theils aus seiner Ursache und der constitutionellen Grundlage des ganzen Organismus hervor. Aus all' diesen ineinander wirkenden Momenten kommen die Differenzen der syphilitischen, tuberculösen und krebsigen Geschwüre, kommen die atonischen und erethischen Charaktere derselben zu Stande. Für die Wirksamkeit der speciellen Verhältnisse der Localität ist als besonderes Beispiel das *Ulcus simplex ventriculi* anzuführen, dessen Grund immer rein ist, weil Alles, was von Eiter dabei producirt wird, alsbald der Magensaftverdauung unterliegt (COHNHEIM). — In anderen Entzündungsfällen ist es endlich die Massenhaftigkeit des Exsudates, welches zumal an unnachgiebigen Stellen, unter Fascien, zwischen Periost und Knochen (Panaritium) mittelst Compression der Gewebe deren Absterben herbeiführt.

Bei directer Desorganisation der Gewebselemente, ebenso wie bei Abschneidung der Säftezufuhr, ist die Genesis des Brandes ganz klar und durchsichtig. Mag daher in einzelnen der bisher erwähnten Krankheiten die Aetiologie manche Lücken aufzuweisen haben, mag hier und da die in der Krankheitsursache speciell schädliche Potenz (ob Gift, ob Infectionsstoff), einer Sonderung und Sicherstellung bedürfen, dass unter den gegebenen, durch die Ursachen herbeigeführten Umständen Brand eintreten muss, ist durchaus und überall verständlich. Wir kommen jetzt aber zu einer Reihe von Brandfällen, deren Genese unklar, unter die bisherigen Kategorien nicht ohne Weiteres zu bringen ist. Wir können sie zu verschiedenen Gruppen ordnen.

Brand entsteht leicht bei gewissen Anomalien der Blutmischung, bisweilen ohne jede Spur von Circulationsstörung. Dies ist namentlich bei *Diabetes mellitus* (Mellithämie) der Fall. Das auffallend häufige Vorkommen von Furunkeln und Carbunkeln, von Decubitus, spontanem Brand der Extremitäten, von lobulärer Pneumonie und Lungenabscessen nicht nur, sondern auch von Lungenbrand, ist bei Diabetikern bekannt. Oft führen bei ihnen ganz unerhebliche Verletzungen, kleine Quetschungen, auch Frostbeulen und Nagelentzündungen bereits zur Necrose. Eine vorausgegangene Circulationsstörung lässt sich oft ausschliessen, es bleibt daher hier nur die Annahme übrig, dass durch die anomale Blutmischung die Stoffwechselvorgänge in Geweben und Gefässen soweit bereits verändert sind, dass nunmehr die geringste Störung zu ihrer vollen Aufhebung genügt. Aehnlich ist es bei *M. Brightii.* Complicirter liegen die Verhältnisse bei Abdominal- und exanthematischem Typhus, bei Intermittens wegen der Embolien und Entzündungsvorgänge, welche hier zum Theil schon unmittelbar durch die Krankheitsursache hervorgebracht werden, wobei die fehlerhafte Blutmischung alsdann nur den necrotischen Ausgang beeinflussen mag. Dem analog wird auch die Necrose bei mercurieller Stomatitis zu beurtheilen sein.

Sind es in diesen Fällen Fehler der Blutmischung, welche Brand bei an sich unbedeutenden, sonst mit Leichtigkeit ausgleichungsfähigen Störungen herbeiführen oder diesen Ausgang doch im hohen Grade begünstigen, so giebt es andere noch räthselhaftere Fälle, in denen andauernde spastische Contractionen der kleinen Arterien angeschuldigt werden, Ursachen des Brandes zu sein. Hierzu gehören der Ergotismus und der sogenannte symmetrische Brand RAYNAUD'S. Beim Mutterkornbrand (Ergotismus), Kriebelkrankheit, einer im Mittelalter epidemischen Krankheit, traten in Folge einer durch einen Pilz *(Claviceps purpurea)* veranlassten Erkrankung des Roggens nach längerem Genusse solchen Roggenbrodes Verdauungsstörungen und alsdann Brand an verschiedenen Körperstellen ein. Der Brand stellte sich ein, nachdem Kriebeln und Taubsein, Schmerzen oder Anästhesie, auch Zuckungen und Convulsionen der betreffenden Theile vorausgegangen waren. Auf die anfängliche Blässe der Haut folgte eine livide Färbung mit zunehmender Abkühlung, darauf eine sich steigernde Röthung mit Bläschen- oder Phlyctänenbildung, aussehend wie ein unschuldiges Erythem. Statt dessen bildet sich der Brand

aus. Er begann an irgend einer Stelle der Zehen, der Finger, als trockener, seltener als feuchter Brand, führte aber durch baldiges Umsichgreifen zum Verlust ganzer Extremitäten. Auch Ohren und Nase wurden hin und wieder ergriffen. Die Herleitung dieses Brandes aus permanentem Spasmus der kleinen Gefässe unterliegt den gerechtfertigsten Bedenken. Schon die verengende Wirkung des Ergotins auf die Gefässe wird neuerdings in Abrede gestellt. Weiter ist aber auch ein permanenter arterieller Krampf ohne alle Pausen, ohne jede Analogie. Endlich wie complet müsste ein solcher sein, um von sich aus allein Brand herbeizuführen. Auch andere Erklärungen sind wenig einleuchtend. Die Hauptsache aber ist, dass der Gefässkrampf gar nicht fortdauert, sondern dass unter den Erscheinungen der Gefässlähmung, richtiger der Entzündung, der Brand eintritt. Primäre Venenerweiterung und secundäre Arterienverengung in einem Grade, dass Brand dadurch entstehen kann, ist nicht annehmbar. Eine blosse Anästhesie allein würde hinwiederum wohl die Leichtigkeit der Beschädigung erklären, nicht aber ihre schlimmen Folgen, nicht den weiterschreitenden Brand. Noch räthselhafter ist der sogenannte symmetrische Brand RAYNAUD'S. In dieser, besonders bei chlorotischen und nervösen Individuen vorkommenden Krankheit treten vorzugsweise an peripheren Theilen (Phalangen der Finger, Nasenspitze, Ohrmuschel), unter heftigen Schmerzen bei voller Anästhesie und Eiskälte kleine Bläschen mit serös purulenter Flüssigkeit auf, welche kleine, weisse, eingedrückte und harte Narben hinterlassen. Hat die Ischämie länger gedauert, so geht aus der consecutiven Hyperämie alsdann eine wahre Mumification hervor, welche mit dem Abfall eines Theiles der Nagelphalanx endigt. Diesem Brande gehen oft Monate lang Blutcirculationsstörungen der betreffenden Theile voraus, dieselben werden weiss, blutleer, der Puls wird selbst unfühlbar, wenn eine ganze Extremität afficirt ist.

Endlich giebt es eine Gruppe von Fällen, in denen ein neurotischer Ursprung nicht abzuweisen ist. Hierzu gehört vor Allem der *Decubitus acutus*, der rasch durch ganz unerhebliche Schädlichkeiten, Falten der Unterlage, geringfügige Verunreinigungen, im Laufe weniger Tage, ja Stunden bei Spinal-, aber auch bei Cerebralleiden entsteht und oft zu sehr tiefgreifenden lebensgefährlichen Zerstörungen führt. Dieser Decubitus tritt vorzugsweise am Kreuzbein, an den Trochanteren, an der Ferse, an den Knöcheln auf, überall, wo dicht unter der Haut knöcherne Theile sich befinden. Mitunter genügt aber auch schon der Druck von Haut gegen Haut, am Scrotum, den Schamlippen, um Decubitus hervorzurufen, doch meist nur in ödematösen Geweben. Sehr bemerkenswerth ist, dass bei Geisteskranken stärkere Chloraldosen ausreichen können, um über Nacht während eines langen Schlafes richtigen Decubitus zu erzeugen, und zwar selbst bei ganz robusten Individuen, die vortrefflich genährt sind. Solcher Decubitus kann sich an allen gipfelnden Stellen nicht blos am Kreuzbein, Ellenbogen, sondern auch am Knie, an den Fingerspitzen, selbst an den Schläfen einstellen. In einzelnen tödtlichen Fällen gesellten sich dazu hämorrhagische Sputa, pneumonische Herde, Pleuraergüsse u. dergl. (REIMER, Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie. XXVIII, pag. 316.) Hierher gehört auch die *Lepra mutilans*, jene Form des anästhetischen Aussatzes *(Lepra, Elephantiasis Graecorum)*, bei der torpide atonische Geschwüre in den Weichtheilen und Necrosen in den Knochen auftreten, die zur Abstossung einzelner Phalangen, ja ganzer Extremitäten führen. Sehr häufig wurden die peripheren Nervenstämme dabei knotig verdickt angetroffen, zuweilen mit vollständiger Atrophie der Nervenfasern *(Perineuritis chronica leprosa)*. Im Centralnervensystem wurden nicht blos Pigmentablagerungen und Verdickungen aufgefunden, sondern in einem neuerdings von LANGHANS untersuchten Falle starke myelitische Erweichung der grauen Commissur, der CLARKE'schen Säulen und der Hinterhörner, so dass in diesem Falle die Rückenmarksaffection als Ursache des Brandes angesehen werden muss, wenn sich nicht etwa die directe Einlagerung der Leprabacillen in das Parenchym als Ursache nachweisen lässt. Auch Noma (ἡ νομή die Weide, die vom Vieh abgefressen) der Wasserkrebs, das brandige Absterben der Wange, aber auch

der Schamlippen bei schlecht genährten Kindern, wird hierher gerechnet. Für den neurotischen Ursprung spricht, dass der Process hier fast regelmässig mit der Mittellinie abschneidet und dass der jauchige, pulpöse Zerfall ohne Entzündungserscheinungen vor sich geht. Auch die als *mal perforant du pied* bezeichnete eigenthümliche Gangrän der Fusssohle wird gleichen Einflüssen zugeschrieben. Die ganze Frage hängt mit der des trophischen Nerveneinflusses auf das Innigste zusammen, es ist hier daher nicht der Ort, näher darauf einzugehen (cf. Trophoneurosen). Nur so viel muss hier gesagt werden, dass weder die Anästhesie, die in all' diesen Fällen nicht einmal immer vorhanden ist und, wenn vorhanden, den plötzlichen Eintritt der Gangrän durchaus nicht erklärt — noch auch die Lähmung der Gefässnerven als ausreichende Ursache anzuerkennen ist. Die durch die Lähmung der Gefässnerven bedingte Circulationsstörung setzt, so weit wir bisher wissen, die Widerstandsfähigkeit der Gewebe gegen Traumen gar nicht herab. Die durch die Lähmung der Vasomotoren bedingte Hyperämie beschleunigt im Gegentheil und bessert geradezu den Verlauf der Entzündungen. Dass aber die Lähmung der Vasodilatatoren einen besonderen Einfluss auf die Widerstandsfähigkeit auszuüben vermag, ist bisher durch nichts belegt. So steht jetzt die Frage. Dass unabhängig von dem trophischen Nerveneinfluss die Cerebrospinalnerven auf die Ausbildung des Collateralkreislaufes eine hervorragende Einwirkung ausüben, ist schon erwähnt. In den soeben besprochenen neurotischen Brandfällen ist aber von primären Störungen des arteriellen Kreislaufes ganz abzusehen.

Brandformen. Je nach der sehr verschiedenen, äusseren Erscheinung des Brandes lassen sich folgende verschiedene Formen unterscheiden:

a) Einfache Necrose mit ganz geringer Eintrocknung, nicht selten mit consecutiver Verkalkung. Hier behalten die Theile nahezu ihr normales Aussehen, was besonders bei sehr harten und festen Geweben, Knorpel, Knochen, elastischen Häuten der Fall ist. Der necrotische Knochen macht sogar gerade mit seiner vollständig glatten Oberfläche den Eindruck des gesunden, insbesondere neben dem rauhen, unebenen, cariösen Knochen. Dass aber trotzdem die todten Knochentheile Verlust an Material erleiden, beweist die specifische Leichtigkeit jedes Sequesters. Oft verkalken derartige Theile von aussen nach innen, so die kleinen Eiter-, Blut-, Tuberkel-, Krebszellen, weiter auch die Eingeweidewürmer im Innern der Organe (Cysticercen, Echinococcen, Trichinen), endlich ganze extrauterine Früchte. Ein solches Lithopädion kann 40 Jahre in der Bauchhöhle der Mutter verbleiben, ohne seinerseits irgend welche Störungen hervorzurufen. Nicht nur der Zusammenhang der Theile des Fötus, sondern auch die einzelnen Gewebe, Haut, Lungen, Darm, selbst das Gehirn fand VIRCHOW bei einem 32 Jahre getragenen Lithopädion wohlerhalten, die histologische Structur der Muskeln so intact, als wenn das Kind eben erst ausgetragen wäre.

b) Mumificationsbrand, trockener Brand durch starken Wasserverlust an Theilen, deren Gewebsflüssigkeit rasch verdunsten kann. Diese Schrumpfung zu einer trockenen, dunkelbraunen Masse ist es, welche an das Aussehen ägyptischer Mumien erinnert. Die Mumification des Nabelschnurrestes der Neugebornen bildet den physiologischen Typus dieser Brandform in ausgeprägtem Grade. Hierher ist die Schorfbildung zu rechnen, entstehend durch Vertrocknung necrotischer Gewebsreste zusammen mit Eiter und anderen Entzündungsexsudaten zu einer trockenen Kruste. Ausser auf der Haut findet solche Schorfbildung auch auf Schleimhäuten, insbesondere auf der Schleimhaut des *Tractus gastrointestinalis* statt, sie ist die Ursache der dysenterischen und typhösen Darmgeschwüre. Sehr ausgeprägte Mumification entsteht ferner durch hohe Hitzegrade, sowie durch die Einwirkung concentrirter Schwefelsäure; dünnes Gewebe z. B. ein Kaninchenohr kann hier durch Wasserverlust zunderähnlich werden. Zu oberflächlicher Mumification führt auch jeder Epidermisverlust desto leichter, je günstiger die Verdunstungsbedingungen sind in vordem entzündeten wie im nicht entzündeten Gewebe, im Mesenterium, an prolabirenden Eingeweiden, am Kaninchenohre, dessen

Epidermis partiell abgezogen worden ist. An den Fingern, Zehen, Nasen, Ohren ist der Brand fast immer trocken, da diese spitzen Körpertheile der Luft sehr zugänglich sind. Als Mumificationsbrand tritt ferner auf die spontane Gangrän nach Embolie der Arterienstämme und meist auch die auf dem Boden der Arteriosclerose entstehende *Gangraena senilis.* Mumificationsbrand ist auch die Form des Ergotinbrandes und des symmetrischen Brandes RAYNAUD'S. Hierher gehört endlich der *Foetus papyraceus,* die Mumification des Fötus und seine Abplattung als pergamentartige Masse unter frühzeitiger Resorption des Fruchtwassers. Der *Foetus papyraceus* kommt bei einem Zwillingsfötus, der zeitig abgestorben, durch den Druck des anderen fortwachsenden Fötus zu Stande.

c) Erweichungs- oder Colliquationsbrand, geruchlose Erweichung, Necrose mit Verflüssigung ohne Ansiedlung von Fäulnissbacterien. Dieselbe kommt an wasser- und zellenreichen Geweben der inneren Theile vor, bei denen Wasserverluste weder durch Verdunstung noch auch durch Resorption eingetreten sind. Die meist fettig oder schleimig degenerirten abgestorbenen Zellen lösen sich in der Flüssigkeit auf, die Erweichungshöhle ist alsdann mit Flüssigkeit und Brei erfüllt. Hierher gehört bereits die puriforme Schmelzung des Thrombus, die secundäre Schmelzung von Tuberkeln, verkäster Geschwulstmassen, als bekanntestes Beispiel aber die Erweichung der Hirnsubstanz in Folge embolischer oder thrombotischer Gefässverstopfung, auch in Folge blosser Arteriosclerose. Meist ist im Gehirn in den ersten 3—6 Tagen weisse Erweichung vorhanden, nur bei Hyperämie und capillaren Ecchymosen stellt sich rothe Erweichung ein. Die Erweichung, die die volle Auflösung der normalen Structur bewirkt, ist häufig von einer Flüssigkeitsresorption gefolgt, welche alsdann die Eindickung des Detritus, die Verkäsung, herstellt. Nur selten geht die Resorption der Flüssigkeit so weit, dass schliesslich trockene harte Massen übrigbleiben, welche durch Einlagerung von Kalksalzen verkreiden, meistens bleibt eine weiche, käseartige Masse zurück. Die Verkäsung necrotischer Theile ist ein sehr häufiger Vorgang. Alle Gewebstheile, deren Zellen verfettet sind, können dieser Metamorphose unterliegen, weshalb es oft schwer fällt, bei verkästen Massen deren morphologischen Ursprung festzustellen. Weshalb die Entzündungsproducte bei gewissen Krankheiten, bei bestimmten constitutionellen Anlagen (Scrophulose, Tuberculose) in besonders hohem Grade zur Verkäsung disponiren, wird bei Darstellung dieser Krankheiten zu erörtern sein. — Die im Mutterleibe abgestorbenen, sogenannten todtfaulen, macerirten Früchte gehören trotz dieser Benennung zu der hier in Rede stehenden Form von Necrose. Denn der *Foetus sanguinolentus* ist meist völlig geruchlos, seine Hautoberfläche ist unter Einwirkung des Fruchtwassers macerirt, die inneren Organe sind im Zustande einfacher Erweichung; auf manchen Organen bilden die freigewordenen Fettsäuren förmliche Beschläge.

d) Fäulnissbrand, *Gangraena septica,* Putrescenz. Bei dieser Brandform allein fault der abgestorbene Theil genau so am lebenden Körper wie unter denselben Verhältnissen am todten Körper. Hier wie da ist der Zutritt von Fäulnissbacterien zum abgestorbenen Theile unerlässlich und ihre Wirksamkeit darf auch nicht durch absolute Trockenheit des Gewebes, durch allzu niedrige Temperatur, durch die Gegenwirkung antiseptischer Stoffe verhindert sein. Der Fäulnissbrand kann durch stark faulende bacterienreiche Substanzen in gewissen Zersetzungsstadien auch in völlig gesunden Geweben veranlasst sein *(Gangraena septica)*; andererseits kann jedweder necrotische Theil, bei dem die obigen Bedingungen erfüllt sind, noch weiterhin faulen, putresciren, mit all' den Erscheinungen und all' den Folgen, die für den Organismus damit verbunden sind. An den Extremitäten ist der Fäulnissbrand bei grossen Quetschwunden sehr häufig. Hier ist das Blut der Bestandtheil, der zuerst fault und durch die Diffusion und Zersetzung des Blutfarbstoffes dem Gewebe die schmutzig-rothe Farbe giebt. Alsdann zerfallen die glatten und quergestreiften Muskelfasern, auch die Bindegewebsfasern. Länger

halten sich die verhornten Epithelien, die Sehnenfibrillen, die elastischen Fasern, am längsten Knorpel und Knochen, die erst allmälig von den Rändern her durch die Einwirkung der Brandjauche aufgelöst werden. Die ganze brandige Extremität bekommt schliesslich eine teigige Consistenz, die Oberhaut wird durch Fäulnissgase und Flüssigkeiten in Blasen abgehoben, auch in der Tiefe giebt sich die Gasansammlung durch das Knistern, Crepitiren der Blasen bei leichtem Drucke kund. Diese in den Maschen des Gewebes sich anhäufenden Gase geben zu dem brandigen Emphysem Veranlassung. Sie bestehen aus Ammoniak, Schwefelwasserstoff, flüchtigen Fettsäuren, Schwefelammonium, von ihnen rührt der mannigfach nuancirte, vom süsslich-faden bis zum intensiven Aasgeruche variirende Brandgeruch her. In der schmierigen, missfarbenen Brandjauche scheiden sich als feste Stoffe Leucin- oder Tyrosinkrystalle, Fettnadeln, Tripelphosphatkrystalle, auch schwarzes Pigment in Form kleiner, eckiger, mikroskopischer Gebilde (DEMME's Brandkörperchen) ab. So macerirt allmälig das ganze Glied. Ausser den Extremitäten sind die inneren Genitalien des Weibes nicht selten primär Sitz des Brandes. Von den Eingeweiden sind die Lungen das am häufigsten ergriffene Organ. Ihr Gewebe zerfällt dabei in eine breiig zerfliessende Masse von dunkelgrünbrauner Farbe, in welcher alsdann auch keine elastischen Fasern zu erkennen sind. Die meisten anderen Theile werden von Gangrän nur befallen bei Blosslegung derselben durch ein Trauma oder bei Fortleitung und Verschleppung der Brandjauche oder durch brandige Thromben.

Dies sind die hauptsächlichsten Formen des Brandes. Variationen sind sehr häufig. Als Coagulationsnecrose bezeichnet WEIGERT diejenige Form des Absterbens von Gewebsbestandtheilen, bei welcher dieselben in eine dem geronnenen Fibrin ähnliche Masse umgewandelt werden. Das Gemeinsame der makroskopischen Beschaffenheit ist stets das Aussehen wie geronnenes Fibrin oder Käse, das mikroskopisch Gemeinsame liegt darin, dass selbst bei erhaltenen Formcontouren sehr schnell die Kerne schwinden. Hie und da kommt auch Verschimmelung des Brandherdes vor. Leicht können gewisse Formen in einander übergehen, feuchte Gangrän insbesondere kann durch Austrocknung in Mumification sich umwandeln, die Oberfläche demnach auch eine andere Brandform bieten, als das ganze Glied.

Verlauf und Folgen. Der örtliche Tod ist ein abgelaufener Process, der wohl noch physikalische und chemische Veränderungen gestattet, aber einen inneren vitalen Wandel nicht zulässt. Physikalische und chemische Veränderungen finden aber ununterbrochen statt, denn, wenn auch der regelmässige Säfteaustausch aufgehört hat, so hat doch durchaus nicht aller Verkehr zwischen der Brandstelle und dem Nachbargewebe aufgehört. Die Brandstelle ist durchaus also nicht ein todtes, unschädliches Anhängsel des Organismus, sie wirkt an der Grenze des Brandes unaufhörlich auf die Nachbarschaft ein. Wenn man vom Verlaufe des Brandes spricht, meint man nicht den Verlauf des Processes an der Brandstelle selbst, sondern vielmehr den Verlauf des Processes um die Brandstelle herum, nicht die Veränderung der todten, sondern die der lebenden Theile. Je nach diesem Verlaufe unterscheidet man zweierlei Arten von Brand, den fortschreitenden Brand *(Gangraena diffusa)* und den stillstehenden, umschriebenen Brand *(Gangraena circumscripta)*.

Diffus, progressiv wird der Brand, wenn die Ursache unaufhaltsam weiter wandert (Brandjauche, Fäulnissbacterien, Diphtheritispilz, Ursache des Hospitalbrandes) oder der Körpertheil seinerseits durch mangelhafte Circulation oder Innervation widerstandsunfähig geworden ist (arterielle Anämie, Arteriosclerose, venöse Hyperämie, Hypostase, neurotische Zustände), daher besonders häufig bei Frostbrand oder endlich, wenn constitutionelle Fehler, insbesondere Fehler der Blutmischung (Diabetes, Typhus, *M. Brightii)* die Ausgleichung hindern. In solchen Fällen kann der Brand unbegrenzt vorwärts schreiten, bis durch Säfteverlust oder Blutverlust bei Anfressung von Blutgefässen *(Haemorrhagia per diabrosin)* oder Functionsunfähigkeit lebenswichtiger Organe der Tod eintritt.

Meist aber verwandelt sich die *Gangraena diffusa* früher oder später in eine *circumscripta* und viele Arten von Brand, insbesondere die durch physicalische oder chemische Insulte in ganz gesunden Körpertheilen hervorgebrachten, sind von vornherein localisirt. An circumscripten Brandstellen sind alsdann zu unterscheiden: Brandherd, Brandhof, Demarcationsentzündung.

Unter Brandherd ist die Stelle des vollen Absterbens, der vollen Necrose mit gänzlichem Untergange der Blutcirculation und Ernährung zu verstehen. Alle organischen Functionen sind daselbst aufgehoben, auch die Eiterkörperchen werden am Brandherde zerstört. Dass am Brandherde der Säfteaustausch vollständig aufgehört hat, ist keine These, sondern geht klar und überzeugend daraus hervor, dass oft nicht einmal eine Spur von der Exsudationsflüssigkeit, welche in dem Brandhof vorhanden ist, in den Brandherd hineingeht. Dieser Brandherd ist lediglich ein todtes Anhängsel des Körpers.

Der Brandhof ist die unmittelbare Nachbarschaft des Brandherdes, der nie unmittelbar an ganz gesundes Parenchym grenzt. In ihm walten dieselben Ernährungs- und Circulationsverhältnisse ob, wie an Entzündungspartien, deren Blutcirculation völlig erloschen ist. Wiewohl kein Blutstropfen mehr in ihnen circulirt, wird die Partie passiver Entzündungsherd, von Eiterkörperchen und flüssigem Exsudate erfüllt. Der Brandhof ist nicht direct wie der Brandherd durch die volle Einwirkung der branderzeugenden Ursache hervorgebracht, sondern er beruht auf der secundären Ausbreitung der Brandursache. In seinem Umfange kommen daher ungemein grosse Verschiedenheiten vor. Während bei der Einwirkung der Schwefelsäure die Breite des Brandhofes der des Brandherdes gleichkommt, ist der Brandhof bei Einwirkung des *Cauterium actuale,* des *Argentum nitricum* sehr schmal und nur an der vollständig weissen Randzone kenntlich, welche den dunklen Brandherd rings umgiebt. Der Brandhof bildet die Rinne, den Graben, in welchen zunächst die Exsudation hinein erfolgt. Unter späterer Ausbildung eines feinen Gefässnetzes im ganzen Gebiete des Brandhofes, eines Gefässnetzes, welches sich aber nie in den Brandherd hinein erstreckt, erfolgt endlich volle Resorption des Exsudates, damit aber auch schliesslich Eintrocknung und Verschorfung des ganzen Brandhofes. Da also der Brandhof seinerseits auch dem vollen Untergange schliesslich anheimfällt, so ist sein Umfang für die Grösse des gesammten Substanzverlustes von entscheidender Bedeutung.

Die Demarcationsentzündung wird von dem dichten peripheren Gefässnetz gebildet, welches in convergirender Gestalt in den Brandhof hineinstrahlt. Wie am Kaninchenohr in einzelnen Brandfällen nachweisbar, kann sie mitunter so schwach sein bei Schwefelsäurebrand, z. B. dass sie mit blosser Hyperämie verwechselt werden kann, in anderen tritt sie hingegen mit grosser Schnelligkeit und Energie ein. Bei Einwirkung von *Liquor hydrargyri nitrici oxydati* wird die Entzündung so intensiv, dass schon 18—24 Stunden nach Beginn des ganzen Vorganges, um den Brandherd ein hoher Entzündungswall mit dicklichem, eitrigem Inhalte sichtbar ist. Die Ausbildung des Gefässnetzes richtet sich in den Contouren ganz und gar nach der Peripherie des Brandhofes, reflectorische Nerveneinflüsse auf die Gefässe sind dabei durchaus nicht nachweisbar. Die Intensität des Entzündungsprocesses ist hier wie bei allen anderen Entzündungen von der schnellen Diffusionsfähigkeit der Entzündungsursache und dem Grade und dem Umfang der dadurch in den Gefässwänden gesetzten entzündlichen Alteration abhängig. Ist die Entzündung und die Exsudation eine geringe, so kann es zu einer so geringfügigen Exsudation von weissen Blutkörperchen kommen, dass man dieser Entzündung nicht mehr den eitrigen Charakter vindiciren kann. Das Necrotische wird alsdann unter Bindegewebsneubildung allmälig abgestossen oder der zerfallene Detritus resorbirt, der Defect durch Narbenbildung ersetzt. Doch dies findet nur bei kleinen, wenig umfangreichen oder von gesunden Partien vielfach durchsetzten Brandstellen statt, bei Thromben, kleinen Schorfen, Geschwüren, Infarcten. Meist ist stärkere

Eiterung vorhanden und es ist dann ein relativ günstiger Ausgang, wenn die demarkirende Eiterung eine kleine Höhle bildet, um die herum sich eine bindegewebige gefässhaltige Kapsel ausbildet, in welcher alsdann der necrotische Theil vom übrigen Organismus sich völlig abgesondert findet. Am bekanntesten sind die Kapseln, die sogenannten Laden um den Sequester, d. h. um necrotische Knochenstücke herum, die hier knöcherner Natur sind, weil sie durch eine productive Periostitis hervorgebracht sind. In ähnlicher Weise geschieht die Abkapselung des Lithopädions, in ähnlicher die Einkapselung abgestorbener Parasiten. Es sind, wie man sieht, mehr oder minder umfangreiche, trockene Necrosen, welche die productiven Entzündungsformen veranlassen. Bei der geringfügigen Zersetzung derartiger Brandherde bleiben nothwendig auch die Entzündungsursachen hier auf niederer Stufe stehen. Solche abgekapselte Brandstellen können im Körper, von mechanischen Folgen abgesehen, lange Zeit unschädlich verharren. Anders bei umfangreicheren Zersetzungen der Brandstelle. Hier nimmt alsbald die Eiterung nicht blos einen grösseren Umfang, sondern auch einen progressiven Charakter an. Nicht blos wird alsdann durch die umfangreiche Eiterung der necrotische Theil völlig aus seinem Zusammenhange mit den Geweben ausgelöst, ausgeschält, sondern die progressive Entzündung hört auch nicht früher auf, bis das necrotische Stück an irgend welche Haut- oder Schleimhautoberfläche gebracht ist und hier nun ausgestossen (exfoliirt) werden kann. Geschieht dies nach aussen hin, so kann damit eine Selbstheilung des Brandes vollzogen werden. Die necrotische Stelle wird dann vom Organismus abgesetzt, der Körper reconvalescirt unter einem kleineren oder grösseren Substanzverluste. Oft geht aber dabei die progressive Entzündung auf seröse Häute über und es erfolgt der Durchbruch der Necrose nach lebenswichtigen Höhlen. So kommt es zu eitriger Pleuritis bei peripherem Lungenbrande, zu Peritonitis bei typhösen Darmgeschwüren und Darmnecrose nach Incarceration, zu Meningitis bei Durchbruch der Felsenbeincaries nach innen.

Die Folgen hängen beim stationären, circumscripten Brande von der Dignität und dem Umfange des ergriffenen Organes ab. Es bedarf keiner Auseinandersetzung, dass ein oberflächliches Geschwür und eine Lungengangrän, der Quetschungsbrand eines Fingers oder eine Gehirnerweichung an sich von verschiedener Bedeutung für den Organismus sein müssen. Anders bei der diffusen oder progressiven Gangrän. Ist die Brandursache progressiv oder ist der Theil oder der Organismus zu kräftigem Widerstande unfähig, so treten neben der örtlichen Progression des Brandes immer noch anderweitige allgemeine Folgen auf.

Das Brandfieber charakterisirt sich durch starken Collaps, kleinen frequenten Puls, beschleunigte Respiration, oft durch profuse Schweisse bei choleraähnlichen Darmaffectionen. Es entsteht durch Jaucheresorption in's Blut. Denn bis die Demarcation einen Wall gebildet, ist der Verkehr zwischen der weiterschreitenden Brandjauche und dem Blute unvermeidlich. Ob die so entstehende Ichorrhämie mit der Septicämie stets völlig identisch ist, muss noch dahingestellt bleiben. Kommt es zur Ausbildung der Demarcationsentzündung, so gewinnt, je stärker desto mehr, das Fieber den Charakter des Entzündungsfiebers.

Die Brandmetastasen entstehen durch den Eintritt brandiger Massen in angefressenen Venen oder durch die Necrotisirung oder Putrescenz von Thromben in den Blutgefässen. Nur im Materiale und daher auch in der Wirkung unterscheiden sich die Brandmetastasen von anderen Metastasen.

Symptome. Nach Massgabe der verschiedenen Brandformen, dem stationären oder progressiven Charakter desselben sind die Symptome äusserst mannigfältig. Bei verdächtigen Entzündungsstellen sind es auffällige Differenzen betreffs des Blutgehaltes, Wechsel zwischen blassen und gerötheten Stellen, Sinken der Temperatur, der livid werdende Farbenton als Prodrome anzusehen, wodurch der Verdacht auf Brand gelenkt werden kann. An sensiblen Theilen gehen sowohl Abstumpfung der Tastempfindung, wie auch die verschiedensten Schmerzempfindungen

voraus, die von Ameisenkriechen, Kältegefühl bis zu den heftigsten reissendsten Schmerzen wechseln können. Der dunkle Farbenton ist später durch Druck nicht mehr zu beseitigen, darin gänzlich unähnlich einer einfachen venösen Hyperämie. Die Consistenz wird lederartig fest bei Mumificationsbrand, teigig bei feuchtem Brand, crepitirend bei emphysematösem. Der Umfang ist vermindert bei Mumification, normal bei einfacher Necrose; er wird durch intensive Demarcationsentzündung vergrössert. Die Farbe ist bald unverändert weiss (Knochennecrose), bald braun bei Mumification, bei Sepsis bläulich-roth, später grünlich-schwarz. Necrotische Massen färben sich auch ausserordentlich leicht mit jedem Farbstoffe, mit dem sie in Berührung kommen, Typhusschorfe sehen deshalb im Darme gewöhnlich gelbbraun aus und schwarz, wenn Eisenchlorid gegeben worden (COHNHEIM). Solche Verfärbung findet in gesunden Theilen nur ausnahmsweise und unter besonderen Verhältnissen statt (Icterus, Argyria). Die Temperatur wird von der Umgebungstemperatur abhängig, weil die der Brandstelle selbst erloschen ist. Doch kann der Temperaturabfall bei kleinen Brandherden wegen der aus der Nachbarschaft oder der Demarcationsentzündung mitgetheilten Wärme, sehr gering sein. Brandblasen und Brandjauche sind die sichersten und eigenthümlichsten Erscheinungen des Brandes. Im Gegensatze zur Entzündungsblase, welche lediglich mit seröser oder eitriger Flüssigkeit erfüllt ist und der Blutblase, ist die Brandblase mit blau- oder bräunlich-rother Flüssigkeit angefüllt. Der in der oben geschilderten Brandjauche auftretende Schwefelwasserstoff schwärzt silberne Sonden und bleihaltige Verbandstücke durch Bildung von Schwefelsilber und Schwefelblei. Mit dem schliesslichen Aufhören aller Lebensfunctionen an der Brandstelle hört natürlich auch die Schmerzempfindung an dieser selbst auf. Beim Eintritte des Brandes pflegt deshalb eine plötzliche, zu Täuschung Anlass gebende subjective Erleichterung einzutreten. Nur als todte, unbewegliche Last fühlt der Kranke seine brandig gewordenen Glieder. Täuschungen hierüber, d. h. scheinbare Schmerzempfindungen an Brandstellen, werden durch das Gesetz der excentrischen Projection veranlasst, durch Uebertragung der Reizungen sensibler Nervenfasern an das periphere Ende, an welcher Stelle ihres Verlaufes auch die Reizung immer stattgefunden. Da die Sehnen sehr lange dem Brande widerstehen, können auch Bewegungen an brandigen Theilen vorkommen, durch Sehnen bewirkt, deren Muskeln oberhalb des Brandherdes intact geblieben sind. Auch in den nicht sichtbaren Körpertheilen tritt eine hämorrhagische Infiltration auf, nebst Durchfeuchtung, Lockerung und Brüchigkeit der Gewebe. Das stagnirende und abgestorbene Blut imbibirt sich in alle zugänglichen Theile.

Ausgänge. Der günstigste Ausgang, unmerkliche Exfoliation oder volle Resorption ist nur bei ganz kleinen Brandherden zu erreichen. Die Abkapselung, welche als der nächst günstige Ausgang zu betrachten ist, hat ihre besonderen oben bereits gewürdigten Bedingungen. Ungünstiger wegen meist längerer Dauer des Vorganges und des grösseren Säfteverlustes, doch bei umfangreicherem Brande peripher gelegener Theile unvermeidlich, ist die Abstossung unter lebhafter Demarcationsentzündung. Sehr oft führt der Brand den Tod herbei durch weiteres Fortschreiten und den damit verbundenen Säfte- und Blutverlust, durch Brandmetastasen, durch Ichorrhämie, nicht selten auch durch Perforationen. Aber auch bei circumscriptem Brande kann der tödtliche Ausgang eintreten durch Erschöpfung, Inanition, besonders rasch bei Greisen.

Behandlung. Die Prophylaxe ist von besonderer Wichtigkeit da, wo erfahrungsgemäss der Eintritt des Brandes leicht zu erwarten ist, also ist Verhütung des Decubitus bei Spinalleiden, Typhus, Pyämie besonders geboten; ferner da, wo der Uebergang von Entzündung in Brand bei Druck und Spannung entzündeter Gewebe zu befürchten ist und sich durch frühzeitige Incisionen und Eiterablässe verhindern lässt. Zur Herbeiführung von Einkapselung sind wir hingegen nur wenig beizutragen im Stande. Den einmal vorhandenen progressiven Brand gilt es möglichst zu beschränken. Hierfür ist jetzt sehr oft die antiseptische Behandlung von

allergrösster Bedeutung. Wo dennoch progressiver Brand mit Sicherheit zu erwarten ist, da muss bei Zermalmung von Gliedern, bei umfangreichen Kreislaufsstörungen und Neuroparalysen die frühzeitige künstliche Absetzung in Frage kommen. Sie ist wegen der Schnelligkeit der Heilung der Selbstabsetzung necrotischer Theile auf dem Wege der Demarcationsentzündung bei Weitem vorzuziehen. Der letztere Vorgang ist insbesondere bei grösseren Gliedmassen ein überaus schleppender und den bedenklichsten Wechselfällen ausgesetzter. Doch gilt bei *Gangraena spontanea* und *senilis* die chirurgische Regel, nicht früher zur Amputation zu schreiten, als bis sich bereits eine Demarcationslinie ganz scharf gebildet hat. Diese allein gewährt die Garantie, welche für das Gelingen der Amputation nothwendig ist, dass man im Gesunden amputirt, sonst kommt es nur allzu leicht zum Wiederausbruche der Gangrän in dem nur scheinbar gesunden Stumpfe. Lässt sich das Weiterschreiten des Brandes, insbesondere der Uebergang auf lebenswichtige Organe nicht hemmen, so pflegt die Behandlung der Ichorrhämie wie der consecutiven Entzündungen, die im Uebrigen nach allgemeinen therapeutischen Grundsätzen, jedoch unter besonderer Unterstützung des Kräftezustandes zu leiten ist, völlig vergeblich zu sein.

Literatur: Die Handbücher der Pathologie von Virchow, pag. 278; Wagner, pag. 464; Cohnheim, 1882, pag. 526; Samuel, 1879, pag. 205; v. Recklinghausen, 1883, pag. 337; der pathol. Anat. von Birch-Hirschfeld, 1882, pag. 23; Ziegler, 1884, pag. 58. — Billroth's Allg. chirurgische Path. und Therapie. 11. Aufl., — Bardeleben, Chirurg. 8. Aufl., I, pag. 310. — Demme, Ueber Veränderung der Gewebe durch Brand. 1857. — Kussmaul, Virchow's Archiv. XIII, pag. 289. — Bryk, ibid., XVIII, pag. 377. — Samuel, LI, pag. 41 und 178, LIII, pag. 552. — Weigert, ibid., LXXIX. — Rindfleisch, Lehrb. d. path. Gewebelehre. 5. Aufl. pag. 3. — Cf. Art. Amputation, I, pag. 248. Antisepsis, I, pag. 397 und Coagulationsnecrose.

Samuel.

Brandstairs, Seebad unweit Margate, von London aus viel besucht.

B. M. L.

Brandstiftungstrieb. Zur Zeit, als die Lehre von der Existenz reiner Willenskrankheiten, der Monomanien, in vollem Schwunge war, und als man jede rechtswidrige Handlung eines Menschen, dessen Geisteszustand zweifelhaft war, als Ausfluss eines speciellen Triebes ansah, wurde auch der sogenannte Brandstiftungstrieb hervorgeholt und auf Grundlage desselben eine besondere Monomanie, die Pyromanie, construirt, welche sofort in der gerichtlichen Psychonosologie das Bürgerrecht zu erlangen wusste. Die zweifelhafte Ehre, diese Monomanie entdeckt zu haben, wurde bis in die jüngste Zeit dem Leipziger Professor PLATNER zugeschrieben; unseres Wissens wies Professor BEER in Wien zuerst nach, dass nicht PLATNER, sondern OSIANDER die Ehre der Vaterschaft gebührt. Man braucht sich nur die Mühe zu nehmen, das betreffende Gutachten bei PLATNER nachzulesen, um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, dass es sich um eine epileptische Brandlegerin handelte, deren Zustand P. ganz richtig auffasst, indem er nicht nur die Neurose betont, sondern die Handlung selbst als „ein Mittel, sich von der drückenden Angst zu befreien" bezeichnet. Erst OSIANDER (1813) und darauf HENKE (1817) haben, indem sie eine Affection des Gehirnes, unregelmässige körperliche Entwicklung, u. s. w. als Ursache der ihrer Ansicht nach sich so häufig äussernden Feuerlust annahmen, den Grundstein zu einer Irrlehre gelegt, welche fast ein halbes Jahrhundert als Dogma galt. Dieser Lehre zufolge verstand man unter Pyromanie eine bei jugendlichen Individuen, besonders der weiblichen Landbevölkerung und während des Eintrittes der Pubertät, zumal bei unregelmässiger Entwicklung des Zeugungssystems, häufig auftretende Psychose, welche sich besonders unter der Erscheinung einer unwiderstehlichen Feuergierde (Photophagie) äussert, so dass die mit derselben Behafteten ohne irgend ein Motiv und ohne Auswahl des Gegenstandes Feuer anlegen und an dem Brande sich ergötzen. Ein Rescript des preussischen Justizministeriums drückte dieser Irrlehre gleichsam das amtliche Siegel auf, und seitdem wurde in jeden jugendlichen Brandstifter die Feuergierde hineinexaminirt und jede bejahende Antwort galt als neuer Beweis der

Existenz einer Pyromanie, für deren Eruirung FRIEDREICH und Andere eine ganze Reihe von Regeln und Fingerzeigen aufstellen zu müssen glaubten. Das Verdienst, den so mühsam aufgeführten Bau über den Haufen geworfen zu haben, gebührt CASPER (1846), welcher auf Grund amtlicher Ausweise zuerst den Beweis lieferte, dass von jungen Individuen verübte Brandstiftungen nicht nur nicht häufig, sondern vielmehr verhältnissmässig selten vorkommen, dass die Wissenschaft eine ähnliche Krankheit oder einen ähnlichen Trieb nicht kennt, der ausschliesslich auf dem platten Lande seine Unwesen triebe, und dass nicht „irritabilitätsarme Sehwerkzeuge" noch „instinctähnliche Lichtgier" die Ursachen der Brandlegung seien, sondern dass denselben ganz andere Motive zu Grunde liegen, unter denen Nostalgie und Rachsucht den obersten Platz einnehmen. Diese Kritik CASPER's und ein Gutachten der wissenschaftlichen Deputation in Berlin (1851) veranlassten die Aufhebung des obenerwähnten preussischen Ministerial-Rescriptes, und trotzdem noch einzelne Kämpen für die Pyromanie in's Gefecht eintraten, hat letztere dermalen nur noch historisches Interesse.

Abstrahiren wir nun von jenen Fällen, in denen geistesgesunde Individuen jeglichen Alters und Geschlechtes, sei es aus Gewinn- oder Rachsucht, Feuer anlegen, so kommen wir in der gerichtsärztlichen Praxis ziemlich häufig mit Brandlegern in Contact, deren Geisteszustand kein normaler ist. Haben wir uns aber einmal von dem Glauben an eine Pyromanie gründlich losgesagt, so kommen wir zur Einsicht, dass die Brandleger, deren Geisteszustand ein zweifelhafter ist, aus den verschiedensten Categorien der Geisteskranken und Geistesschwachen sich recrutiren. Unserer Erfahrung nach geben die nostalgischen Brandleger den geringsten Percentsatz ab, wenngleich sie unstreitig hier und da unter dem Landvolke vorkommen. Die Nostalgie der Landbewohner ist eine eigenthümliche Erscheinung. Im Grossen und Ganzen unterscheidet sie sich nicht von jenem Heimweh, welches zu allen Zeiten, überall und in allen Ständen vorkommt, und welches HOMER und GOETHE so schön und wahr besungen haben. Wir begreifen ganz gut die Nostalgie eines ODYSSEUS oder einer MIGNON und glauben selbst, dass diese *„Dulcedo soli natalis"* in unserer „eisenbahndurchsausten Zeit" (BLANCHE, SCHÜLE) bedeutend abnehmen kann; das Dorfmädchen aber mit seinem beschränkten Gesichtskreise fällt schon der Nostalgie anheim, wenn die Entfernung von der heimatlichen Scholle eine noch so geringe ist, schon dann, wenn es gezwungen ist, das väterliche Haus zu verlassen, um in dem benachbarten Dorfe Dienste zu nehmen; auf dieses Heimweh werden wohl Eisenbahnstrang und elektrischer Draht kaum je zurückwirken. Je jünger und ungebildeter das Individuum ist, desto schneller und nachhaltiger stellt sich das Heimweh ein, anfangs als düstere Stimmung, und da die von derselben Befallenen ihren Angehörigen gegenüber es nicht wagen, ohne triftigen Grund das Dienstverhältniss zu lösen und in ihre Heimat zurückzukehren, legen sie Feuer an, um ihre Heimkehr durch Verlust des Postens entschuldigen zu können. Hier ist wohl die Grenze zwischen einfacher Böswilligkeit und krankhafter Nostalgie sehr schwankend, weshalb für den Gerichtsarzt im gegebenen Falle grosse Vorsicht geboten ist. — Oder aber es steigert sich die düstere Stimmung zur nostalgischen Melancholie, es stellen sich Sinnestäuschungen, Angstgefühle ein, und dann haben wir es mit einem Melancholiker zu thun, der irgend eine gewaltsame That ausführen muss, um sich, wie schon PLATNER richtig bemerkt, „von der drückenden Angst zu befreien". — Viel häufiger finden wir Brandleger unter den schwachsinnigen Individuen beiderlei Geschlechtes und jeglichen Alters, welche durch Entwicklungshemmung oder eine Neurose, besonders Epilepsie, ferner durch gänzlichen Mangel an Erziehung und sonstige Vernachlässigung (auf dem platten Lande sehr häufig) geistig zurückgeblieben; die der rechtswidrigen That zu Grunde liegenden Motive sind bei ihnen zumeist: Ueberredung und Rachsucht. Nichts ist leichter, als solche verkommene Geschöpfe zur Brandlegung zu verleiten; wir kennen einige Fälle, wo das Versprechen einiger Gulden oder einer Flasche Branntwein dazu hinreichten; andererseits genügt ihnen jede noch so geringe

Kränkung, um ohne langes Ueberlegen und ohne klare Kenntniss der Tragweite ihrer That Feuer anzulegen; — so hatten wir Fälle zu begutachten, in denen solche Individuen wegen verweigerter Rückgabe eines geringfügigen Gegenstandes oder Ertheilung eines Almosens zu Brandlegern wurden. Zuweilen ist, zumal bei jugendlichen, geistesschwachen Vagabunden, gar kein Motiv zu eruiren; hier geht der Schwachsinn mit moralischer Verkommenheit Hand in Hand und es genügt oft eine Laune, ein plötzlich auftauchender Gedanke, um das Zerstörungswerk zu verrichten. (Ein 20jähriger, schwachsinniger Vagabund lässt sich in einer Klosterküche gut bewirthen; eine halbe Stunde darauf stehen die Klosterscheuern in hellen Flammen. Bei Ausbruch des Feuers ergreift der Thäter die Flucht, und im nächsten Dorfe angehalten, verlegt er sich anfangs auf's Leugnen, dann gesteht er, es sei ihm, nachdem er sich sattgegessen wie nie zuvor, von ohngefähr der Gedanke gekommen, die Scheuern anzuzünden, und er habe Feuer angelegt in der Meinung, es werde den Eigenthümern aus dem Brande kein grosser Schaden erwachsen, da sie ohnehin reich zu sein scheinen.) Mag aber die Handlung motivirt sein oder nicht, so ist es uns wenigstens noch nie vorgekommen, dass Brandleger aus freien Stücken erklären, sie haben Gefallen am Feuer gehabt; in allen Fällen entfernen sich dieselben vielmehr schleunigst vom Schauplatze der That und suchen das Weite. — Endlich wäre noch der wichtige Umstand zu berücksichtigen, dass alle Kinder mehr oder weniger Pyromanen sind, weil es zur Brandstiftung eigentlich keines Entschlusses, sondern eines Streichhölzchens bedarf (Krauss). So hatten wir vor 2 Jahren den Geisteszustand eines 10jährigen Mädchens zu begutachten, welches im Laufe von 2 Jahren 5mal Feuer angelegt hatte. Gaben wir diesem Kinde ein Streichhölzchen, so zündete es dasselbe sofort an, schaute lächelnd der Flamme zu, und warf das abgebrannte Holz erst dann weg, als es nicht mehr zu halten war; was Wunder, wenn durch solches unüberlegtes Wegwerfen in einer Scheuer oder im Stalle Feuer entstand? Neulich hatten wir ein Facultätsgutachten über ein 15jähriges Mädchen zu erstatten, welches im Laufe eines Jahres 11mal Feuer anlegte; dasselbe war erblich belastet, aller Erziehung bar, stumpfsinnig, galt aber nichtsdestoweniger beim Landvolke für gottbegnadet, weil es jedesmal zuerst den Brand entdeckte; das Mädchen hatte nämlich die Gepflogenheit, so oft es Brand anlegte, sofort die Betroffenen zu warnen und selbst Hand anzulegen, um das Feuer zu löschen. — Das grösste Contingent stellen jedenfalls die Melancholiker, bei denen Verfolgungswahn und Sinnestäuschungen die Rache an dem vermeintlichen Feind heraufbeschwören. Der melancholische Brandleger kämpft oft längere Zeit gegen seinen verhängnissvollen Trieb und ist er dennoch gezwungen, die That zu vollbringen, so fühlt er eine augenblickliche Erleichterung, darauf stellt sich aber bald die Einsicht in die Tragweite des verrichteten Schadens ein; der Brandleger bestrebt sich dann, den Schaden theilweise gutzumachen, indem er oft beim Löschen des Brandes behilflich ist, meistentheils aber die Brandstätte schleunigst verlässt, um sich selbst bei der nächsten Behörde zu denunciren; es kommt vor, dass der ihn verhörende Beamte nicht einmal Verdacht schöpft, dass er einen Geisteskranken vor sich habe, — so genau und richtig können die auf die That sich beziehenden Angaben des Melancholikers sein. — Viel seltener, als bei Melancholischen, kommen Brandlegungen seitens anderer geisteskranken Individuen vor: zumeist noch bei epileptischen, entweder in der Zwischenzeit zwischen zwei kurz aufeinander folgenden Anfällen, in dem sogenannten Traumzustande (Maschka), oder in der sogenannten *Mania epileptica*, ferner bei Hysteroepileptischen, bei Verrückten (jener Herostrat, der, „um das Haus des Herrn von unwürdigen Priestern zu reinigen", die Kathedrale von York anzündete), im Typhusdelirium (Maschka), bei psychisch Entarteten (Krafft-Ebing), bei Taubstummen (Caspar), selbst bei Blödsinnigen.

Seitdem bei Untersuchungen des zweifelhaften Geisteszustandes von Brandlegern vom Richter die Frage nach Pyromanie nicht mehr gestellt wird, ist dieselbe für den Gerichtsarzt nicht nur in theoretischer, sondern auch in praktischer

Beziehung belanglos worden, und angesichts der Thatsache, dass Geisteskranke und Geistesschwache der verschiedensten Art Feuer anlegen können, braucht der Sachverständige bei der Untersuchung des Geisteszustandes eines Brandlegers nur das oberste gerichtsärztliche Princip, jenes der Individualisirung, und jene Regeln im Auge zu behalten, welche bei der forensischen Exploration des strittigen Geisteszustandes überhaupt massgebend sind, um dem Gerichte die Aufklärung zu verschaffen, ob man es im gegebenen Falle mit einer Abnormität der Geistesfunctionen zu thun hat oder nicht.

Literatur: *Platneri Opuscula academica.* Ed. Neumann, Berolini 1824, pag. 17. — Beer, Psychiatr. Centralbl. 1871, Nr. 1, 2. — Casper, Denkwürdigkeiten zur med. Statistik und Staatsarzneikunde. Berlin 1846, pag. 247—392 (Das Gespenst des sogenannten Brandstiftungstriebes.) — Griesinger, Pathologie und Therapie d. psych. Krankh. pag. 273. — Böcker, Lehrb. d. gerichtl. Med. 1857. — Buchner, Lehrbuch d. gerichtl. Med. 1867. — Liman, Prakt. Handbuch d. gerichtl. Medicin. I. — Krafft-Ebing, Lehrbuch der gerichtl. Psychopathologie. 1875. — A. Krauss, Die Psychologie d. Verbrechers. Tübingen 1884, pag. 272—299.

L. Blumenstok.

Branntwein (hygienisch). Mit Recht betont BAER (Der Alkoholismus, seine Verbreitung etc. Berlin 1878, A. HIRSCHWALD), dass das öffentliche sanitäre Interesse weniger von den sogenannten feinen Liqueuren, als von denjenigen Branntweinen bedroht ist, die am „ungekünstelsten" verkauft werden, „in den gemeinen, mit giftigen Alkoholen und Surrogaten überladenen Branntweinen liegt die brutale Wildheit des Branntweinrausches". — Es scheint nach den Untersuchungen von RABUTEAU und DUJARDIN-BEAUMETZ, dass der Mensch, ausser dem hier nicht in Betracht kommenden Methylalkohol, den Aethylalkohol am leichtesten verträgt, resp. zu CO_2 und H_2O oxydirt, und dass die nächsten Homologen desselben Propyl-, Butyl- und Amylalkohol, welch' letzterer und zwar als Gährungsamylalkohol den Hauptbestandtheil des Fuselöls bildet, auf die Ernährung und auf die Gehirnfunctionen desselben ganz eigenthümliche Wirkungen äussern, welche nicht nur die Symptome des acuten Alkoholismus eigenartig gestalten, sondern auch den Verlauf des chronischen Alkoholismus als Noxen wesentlich beeinflussen.

Das meiste Fuselöl enthält Branntwein, welcher durch Verarbeitung von Kartoffeln gewonnen wird und gerade dieser wird von ganzen Völkerschaften in grossen Mengen getrunken. Der aus Roggen gebrannte Kornbranntwein enthält weniger Fuselöl. Je concentrirter die Kartoffel- oder Rübenmaische ist und je höher die Temperatur sein muss, bei der die Gährung vor sich geht, um möglichst viel Alkohol zu erzielen, desto eher und umsomehr bilden sich Fuselöle, die sich von dem Destillate nur durch mehrmaliges Rectificiren derselben trennen lassen, eine Operation, deren Durchführung jedoch die Branntweinproduction bedeutend vertheuern würde. Viel weniger Fuselöl enthalten jene ebenfalls zu den Branntweinen gezählten Getränke, zu deren Gewinnung man Wein oder die Weinhefe — Cognac, das Zuckerrohr — Rum, oder verschiedene Obstarten, Kirschen, Pflaumen, Datteln verwendet. Der eigenthümliche Geschmack aller dieser verschiedenen Sorten wird durch die Gegenwart verschiedener gemischter Aether — Oenanth-, Essigsäure-, Buttersäure-Aethyläther bedingt.

Die Branntweine und Liqueure werden durch die Gewinnsucht der Producenten und Wiederverkäufer während und nach der Bereitung in so mannigfacher Weise „behandelt", dass sie ziemlich häufig zum Objecte gesundheitspolizeilicher Untersuchungen werden. Guter Branntwein soll ein specifisches Gewicht von 0·9254 haben oder 54 Volumprocente Alkohol und 46 Volumprocent Wasser enthalten, der meiste Branntwein des Handels enthält jedoch nur 40—45 Volumprocent wasserfreien Alkohols. Beim Anzünden soll derselbe bis auf einen kleinen Rückstand verbrennen.

In einer gereimten Vorschrift aus dem Jahre 1559 (VIRCHOW's Archiv, XXX) heisst es:

So man ein Bawmwol dunckt darein
Das er gantz trucken brinn daruon
Die Woll doch vnuersehrt soll lohn
Vund so die flamm des liechtes je
Berühr, soll er gantz brinnen hin.

Der Branntwein soll beim Eingiessen in das Glas perlen; um dies zu erreichen, auch um das Bouquet selbst bei geringer Qualität stärker hervortretend zu machen, oder um den Branntwein schärfer schmeckend und zugleich billiger verkäuflich zu machen, werden demselben Schwefelsäure, auch Salzsäure zugesetzt, deren Nachweis leicht gelingt. Weder blaues noch rothes Lackmuspapier darf beim Eintauchen in den Branntwein verändert werden. Jedoch können geringe Mengen von freier Essigsäure im Branntwein von der Maische herrühren! sollte also blaues Lackmuspapier geröthet werden, so muss der Chemiker sich überzeugen, ob die Reaction von der Essigsäure herrührt. Lässt sich diese nachweisen, dann wird man auch auf die Gegenwart von Kupfer und Blei, möglicherweise von Zink nicht vergebens prüfen, welche aus den kupfernen Destillirblasen und den gelötheten Stellen derselben von der Essigsäure in geringer Menge gelöst werden. Auch hat man sowohl im Branntwein, als in Liqueuren auch Blei und Alaun herrührend von Zusätzen, welche die Klärung und theilweise Entfuselung derselben bewirken sollen, gefunden. Der Nachweis metallischer Bestandtheile im Branntwein genügt, um den Verkauf desselben zu inhibiren.

Einen weiteren Gegenstand der sanitätspolizeilichen Ueberwachung bieten die verschiedenen Stoffe, welche angewendet werden, um Branntweine und Liqueure zu färben. Um ersteren das Aussehen des Alters zu geben, werden sie mit Zuckercouleur gefärbt; verdampft man solchen Branntwein, so bleibt der gebrannte Zucker zurück und ist beim Erhitzen durch den Geruch leicht zu erkennen. Zu den Liqueuren sollten als Färbemittel nur unschädliche Stoffe, wie Cochenille, Caramel, Curcuma, Sandelholz genommen werden. Anilin und Naphtalinfarben sind zu verbieten. Die blaue Farbe wird am besten durch Indigo-Carmin (indig-schwefelsaures Natron), die grüne durch Mischung von Blau- und Saffrantinctur erreicht. Picrinsäure, zur Gelbfärbung benützt, ist giftig, ebenso wirkt Kupfervitriol, welches hauptsächlich dem Absinth direct als Färbemittel zugesetzt wird.

Das im badischen Schwarzwalde und in der Schweiz gebräuchliche Kirschwasser, ferner die als Marasquino und Persico bekannten Liqueure werden in der Weise bereitet, dass verschiedene Prunusarten nebst Kernen der Gährung und Destillation unterworfen werden. Durch die nicht zerquetschten (Dietzsch) (oder zerquetschten, Klenke) Kerne enthält das Destillat einen schwachen Gehalt an Blausäure, der den eigenthümlichen Geschmack desselben bedingt, doch ist der Gehalt so gering, das eine Lösung von Silbernitrat nur ein kaum bemerkbares Opalisiren hervorbringt. In der Neuzeit wird nun zur Erzeugung von Bittermandelgeschmack anstatt des Bittermandelöles, — Benzaldehyd — dessen Anwendung ebenfalls als Fälschung gilt — das Nitrobenzol, das sogenannte Mirbanöl verwendet, eine im höchsten Grade giftige Substanz, welche schon oft schwere Unglücksfälle herbeiführte. Man erkennt den Zusatz von Bittermandelöl oder Nitrobenzol zu dem Kirschwasser daran, dass es nach kräftigem Schütteln mit etwas *Hydrarg. oxydat. rubr.* seinen Geruch nach Bittermandelöl nicht verliert, während im echten Kirschwasser der Blausäuregeruch fast ganz verschwindet. Im künstlichen Wachholderbranntwein wurde Terpentinöl nachgewiesen.

Bekanntlich ist der meiste Rum, der in Deutschland verkauft wird, künstlich fabricirt, indem man eine Portion echten Rum mit Spiritus versetzt und durch gebrannten Zucker und Buttersäureäther Geruch, Geschmack und Farbe nachahmt. Auch der Arrac, Reisbranntwein, wird in ähnlicher Weise imitirt. Die chemische Prüfung, ob man es mit einem echten Product oder mit einem Falsificate zu thun hat, beschränkt sich auf den Nachweis der künstlichen Aetherart, welche zugesetzt wurde, oder auf den Nachweis des Fuselgehaltes im Spiritus, welcher

zur Bereitung des Kunstproductes verwendet wurde. Dieser Fuselgeruch tritt oft schon beim Vermischen der Kunstproducte mit heissem Wasser deutlich hervor.

Um Fuselöl (Amylalkohol) in einem Branntwein nachzuweisen, setzt man demselben, nach Otto, ein gleiches Volum Aether zu, mischt und fügt der Mischung ein gleiches Volum Wasser zu. Es wird nun geschüttelt und hierauf der Aether, welcher das Fuselöl aufgenommen hat, nachdem er sich abgeschieden hat, abgehoben und verdunsten gelassen. Es bleibt dabei das Fuselöl, zurück, welches durch seinen charakteristischen Geruch erkannt wird.

Loebisch.

Brassica. *Folia Brassicae,* Weisskohl, von *Brassica oleracea capitata Dec.,* als Antiscorbuticum; der schleim- und zuckerreiche Saft zur Bereitung des *Syrupus Brassicae* der Ph. Gall. — *Brassica nigra* = *Sinapis nigra,* s. Senf, Senföl.

Braunstein, s. Mangan.

Brausemischungen (Brausepulver). Die sie constituirenden Bestandtheile sind einerseits Säuren, anderseits kohlensaure Salze in den Mengenverhältnissen, dass bei Gegenwart von Wasser eine nahezu vollständige Zersetzung der basischen Verbindungen herbeigeführt und in so grossem Ueberschusse Kohlensäure in Freiheit gesetzt wird, dass sie bei gewöhnlichem Luftdrucke unter Aufbrausen entweichen muss. Man wendet die Brausemischungen mit wenigen Ausnahmen nur innerlich und zu dem Zwecke an, um vermöge der arzeneilichen Wirksamkeit der Kohlensäure verschiedene, besonders durch Vagusreizung bedingte nervöse Zufälle (Uebligkeiten, Erbrechen, Krampfhusten), Verdauungsstörungen und andere krankhafte Zustände des Digestionsapparates zu bekämpfen. Ausserdem bedient man sich der Brausemischungen namentlich in Pulverform als Excipientien für manche arzeneiliche Stoffe, theils um den unangenehmen Geschmack derselben zu verdecken, theils in der Absicht, ihre Einverleibung und medicamentöse Wirksamkeit unter dem Einflusse der frei werdenden Kohlensäure zu fördern.

Unter den kohlensauren Salzen eignet sich hierzu am vollkommensten das doppeltkohlensaure Natron, sowohl mit Rücksicht auf die physiologische Indifferenz seiner Base, als auch wegen seines grossen Reichthums an Kohlensäure. Ein Gramm davon, mit Säuren zersetzt, liefert ca. 270 Ccm. kohlensaures Gas. Andere kohlensaure Salze, wie *Kalium carbonicum et bicarbonicum, Ammonium carbonicum* und *Magnesia carbonica* werden in Form von Brausemischungen in der Regel nur dann verordnet, wenn zugleich die arzeneilichen Wirkungen der aus ihrer chemischen Einwirkung hervorgehenden Salze angestrebt werden. Zur Zersetzung der genannten Carbonate dient hauptsächlich krystallisirte Weinsäure oder Citronensäure, letztere auch in Form von Citronensaft; selten wird eine andere Säure für diese Zwecke in Anspruch genommen. Die Citronensäure wird besser vertragen, ist weniger hygroskopisch und ihr Sättigungsvermögen um ein Geringes grösser als das der Weinsäure; demungeachtet wird ihr diese des erheblich geringeren Preises wegen vorgezogen. Was das Sättigungsverhältniss der Weinsäure zum Natriumbicarbonat betrifft, so sind zur Bildung von neutralem weinsaurem Natron für je 1000 Theile doppeltkohlensauren Natrons 892·95 Theile Weinsäure erforderlich. Aus therapeutischen Rücksichten, insbesondere zur Vermeidung der durch Säuren auf die bei krankhaften Zuständen sehr empfindliche Magenschleimhaut ausgeübten Reizwirkung, lässt man fast immer die Base vorherrschen und aus diesem Grunde findet sich im englischen wie im abführenden Brausepulver das Quantum der Säure nicht unerheblich geringer, als zur vollständigen Zersetzung des sauren kohlensauren Natrons und Bildung von neutralem weinsauren Natron erforderlich wäre.

Officinell sind *Pulvis aërophorus, Pulvis aërophorus anglicus* und *Pulvis aërophorus laxans,* dann *Magnesia citrica effervescens,* letztere in Gestalt eines körnigen Pulvers. In dieser gegenwärtig beliebten Form werden auch andere arzeneiliche Brausemischungen als Specialitäten im

Handel geführt. Nicht so zweckmässig als diese ist die Form der Brausepastillen. Sie lösen sich zu langsam im Vergleiche zu den Brausepulvern, welche ein rasches Aufschäumen bedingen. Die Granellen halten in dieser Beziehung die Mitte und hindern bei der gleichmässigen Lösung von Säure und Base das Vorherrschen eines dieser Bestandtheile. Flüssige Brausemischungen werden selten verordnet. In diesem Falle schreibt man die saure und alkalische Lösung abgesondert vor und lässt die Mischung beider in bestimmten Theilquantitäten (Thee- oder Esslöffel) unmittelbar vor dem Gebrauche vornehmen.

Das Brausepulver der Ph. Germ., *Pulvis aërophorus*, *Pulv. effervescens*, besteht aus einem Gemenge von 10 Th. doppeltkohlensaurem Natron, 9 Th. Weinsäure und 19 Th. Zucker, welche Ingredienzen, einzeln in ein feines Pulver gebracht und bei gelinder Wärme sorgfältig getrocknet, zusammengemischt werden. 2·5 davon mit 0·5 Salpeter gemischt, geben eine Dosis niederschlagenden Brausepulvers, *Pulvis aërophorus nitratus*. Man lässt das Pulver, theelöffelweise mit Wasser angerührt, im Momente des Lösens und Aufschäumens, oder in der Weise nehmen, dass man die Dosis auf die Zunge bringt und einen Schluck Wasser nachtrinkt, wodurch nichts von der Kohlensäure verloren geht. Durch Granuliren von Natriumbicarbonat in Mischung mit pulveriger Wein- und Citronensäure erhält man das gekörnte Brausepulver, *Pulvis aërophorus granulatus*. Zur Darstellung von Brausepastillen, *Pastilli aërophori*, *Trochisci Selters*, mischt man die das Brausepulver constituirenden Bestandtheile mit Ausschluss von Zucker und formt die nach dem Besprengen mit Alkohol erhaltene Masse durch Pressen zu 1—2 Grm. schweren Pastillen.

Bei den hier geschilderten Brausemischungen ist in Folge der unvermeidlichen chemischen Action der auf einander wirkenden, in innigster Berührung stehenden Bestandtheile ein Verlust an Kohlensäure, namentlich bei Zutritt feuchter Luft unvermeidlich und derselbe um so bedeutender, je länger das Präparat aufbewahrt wird. Dieser Uebelstand entfällt beim englischen Brausepulver, *Pulvis aërophorus anglicus*, welches aus zwei in gesonderten Kaspeln verwahrten Pulvern besteht, von denen die eine (meist in blauem Papier) 2 Grm. doppeltkohlensaures Natron, die andere (meist in weissem Papier) 1·5 Grm. gepulverte Weinsäure enthält. Man löst zuerst das Weinsäurepulver in einem mit Wasser halb gefüllten Glase, setzt hierauf das Sodapulver zu, rührt schnell um und trinkt die aufschäumende Mischung aus. Für öfteren Gebrauch empfiehlt sich die Benützung eines gläsernen Brausebechers, dessen Raum durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt ist. In die eine etwas weitere Hälfte wird das Sodapulver, in die andere, die Weinsäure gebracht und beide in der nöthigen Menge Wasser gelöst. Während des Trinkens hält man den Becher so am Munde, dass beide mittelst der Scheidewand getrennten Lösungen gleichmässig abfliessen und sich im Munde vereinigen. Diese Einrichtung ermöglicht dem Kranken, jede ihm passend scheinende Quantität ohne den geringsten Verlust an Kohlensäure zu geniessen.

Herrscht im Brausepulver die Säure in der Stärke vor, dass der Geschmack der schäumenden Flüssigkeit deutlich sauer erscheint, so wird das Präparat ein Brauselimonadenpulver, *Pulvis ad potum effervescentem*, genannt. Zur Darstellung desselben müssen mindestens gleiche Theile von Wein- oder Citronensäure und doppeltkohlensaurem Natron genommen werden. Man bedient sich des Präparates als eines angenehm schmeckenden, kühlend und durstlöschend wirkenden Erfrischungsmittels, zu welchem Behufe ein Theelöffel voll in einem mit Zuckerwasser halb gefüllten Glase eingerührt wird In anderen Fällen jedoch, zumal bei Magenaffectionen, wo es sich um die calmirende, peptische, säuretilgende oder dialytische Wirkung des Mittels handelt, lässt man die Menge des Alkalis mehr oder weniger stark überwiegen, wie z. B. im *Pulvis aërophorus alcalescens* Cod. franc., wo auf 2 Grm. Natriumbicarbonat nur 1·3 Grm. Weinsäure kommen. Dieselbe Pharmakopoe führt auch eine flüssige Brausemischung an, *Potion antivomitive de Rivière* genannt, in welcher die Base durch doppeltkohlensaures Kali vertreten ist. Sie wird in zwei Fläschchen dispensirt, wovon eines die Lösung von 2·0 *Kali bicarbonic.* in 50·0 *Aq. com.* und 15·0 *Syr. simpl.*, das andere 2·0 *Acid. citric.* in eben so viel Wasser gelöst, enthält. Von jeder der beiden Flüssigkeiten wird im Falle des Bedarfes eine genau abgemessene Menge (1—2 Esslöffel) in ein Weinglas gebracht, und während des Aufschäumens getrunken. Dieses der ursprünglichen Vorschrift Rivière's mehr entsprechende Mittel ist vom arzeneilichen Standpunkte der bei uns üblichen kohlensäurearmen *Potio Riveri* unbedingt vorzuziehen.

Das abführende Brausepulver auch Seydlitzpulver, *Pulvis aërophorus laxans*, *Pulv. aëroph. Seydlitzensis* genannt, besteht aus einer Mischung von 2·5 *Natrum bicarbonicum* mit 7·5 *Tartarus natronatus* in einer meist blauen und aus 2·0 *Acidum tartaricum* in einer gewöhnlich weissen Papierkapsel. Die österreichische Pharmakopoe schreibt die Dosis um ein Viertheil grösser vor, nämlich 10·0 *Tart. natron.* mit 3·0 *Natr. bicarbon.* für das eine und 3·0 *Acid. tartar.* für das andere Pulver. Man zieht dieses Mittel anderen salinischen Purgirsalzen des angenehmeren Geschmackes wegen, wie auch in den Fällen vor, wo diese Salze zumal bei öfterem Gebrauche schlecht vertragen werden, oder neben der abführenden Wirkung auch noch die digestiven und lösenden Eigenschaften des Brausepulvers

angestrebt werden. Stärker abführend als das Seydlitzpulver wirkt Brausemagnesiacitrat, *Magnesia citrica effervescens*. Es hat die Form eines granulirten Pulvers und besteht aus einer innigen Mischung von citronensaurer und kohlensaurer Magnesia mit doppeltkohlensaurem Natron, freier Wein- und Citronensäure. Man reicht es als mildes und angenehm schmeckendes Abführmittel zu 15·0—30·0 in Wasser, worin es stark aufschäumt. Erwähnung verdient hier noch das im Arzneihandel vorkommende *Ferrum citricum effervescens*, aus *Pyrophosphas Ferri et Sodae* mit *Natr. carbon.*, *Acid. citr. et tartaric.* bereitet (mit etwa 7% des Eisensalzes), welches zu 1 Theelöffel 2—4 Mal täglich gereicht wird.

Höchst selten werden Brausemischungen zum äusserlichen Gebrauche verordnet. In neuerer Zeit hat man solche für Bereitung moussirender Bäder als Ersatz für natürliche Sprudelbäder empfohlen. Für 1 Vollbad *(Balneum effervescens simplex s. natronatum)* werden 500·0 Natriumbicarbonat und eben so viel verdünnte Salzsäure benöthigt, welche abgesondert dispensirt werden. Man löst zuerst das Sodapulver in Wasser, fügt nach Bedarf noch 1 Kilo Kochsalz *(Balneum effervescens salinum)* oder 15·0 Eisenvitriol *(Balneum Ferri carbonici effervescens)* hinzu und giesst die Säure in dem Augenblicke, wo der Kranke in's Bad steigt, unter Umrühren ein (O. Hautz).

Bernatzik.

Bray, Seebad an der Ostküste Irlands, im Style englischer Seebäder gehalten, mit prächtiger Aussicht. Schöner Strand, doch ohne Sand. Warmbäder.

B. M. L.

Brayera, s. Anthelmintica, Kosso.

Brechdurchfall *(Cholera infantum)*. Der Brechdurchfall bietet in seinen Symptomen, seinem Verlauf und seinen Ausgängen bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten dar, welche dazu berechtigen, ihn nicht als blossen Magen-Darmcatarrh zu betrachten.

Aetiologie. Die ätiologischen Verhältnisse des Brechdurchfalls sind bisher noch nicht ganz aufgehellt; es steht indess fest, dass diese Krankheit hauptsächlich während der heissen Jahreszeit herrscht und höchst selten Kinder befällt, welche das zweite Jahr überschritten haben. Sie fordert vorwiegend ihre Opfer in den dicht bevölkerten und hygienisch vernachlässigten Vierteln grosser Städte. Der Umstand, dass auch zuweilen Kinder vom Brechdurchfall nicht verschont bleiben, welche an der Brust der Mutter oder Amme genährt werden, spricht dafür, dass unzweckmässige Ernährung allein nicht die Ursache für die Erkrankung sein kann, sondern zeigt, dass epidemische und klimatische Verhältnisse (wir verweisen in dieser Beziehung auf die Ergebnisse der interessanten FINKELNBURG'schen Untersuchungen, welcher durch vergleichende statistische Zusammenstellungen in Betreff der Kindersterblichkeit mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse auffallend hohe und zwar ungefähr übereinstimmende Zahlen für solche Landstriche nachgewiesen hat, in welchen in der heissen Jahreszeit ein geringer Feuchtigkeitsgrad der Luft vorherrscht und die Abkühlung der Temperatur zur Nachtzeit eine sehr minimale ist) hierbei eine sehr wichtige Rolle spielen. — Ausser diesen Momenten kommt noch als wesentlich ein infectiöses in Betracht, welches in Bacterien besteht, die mit den Nahrungsmitteln in den Magen und Darm gelangen und von dort aus als Krankheitserreger wirken.

Pathologische Anatomie. Die anatomischen Befunde werden von verschiedenen Autoren verschieden angegeben. Meistentheils ist die Schleimhaut des Verdauungscanales blass, blutleer und zeigt ausser einem auffallenden Hervortreten der Follikel und der PEYER'schen Plaques keine bemerkenswerthen Veränderungen. In anderen Fällen ist die Schleimhaut des Dickdarms geröthet und die PEYER'schen Plaques gewähren alle Zeichen einer lebhaften Entzündung. Zuweilen sind acute Schwellung der Mesenterialdrüsen, hochgradige Anämie sämmtlicher Organe, insbesondere des Gehirns, welches mit einer serösen Ausschwitzung imbibirt erscheint, und Hyperämie der Nieren wahrnehmbar. In seltenen Fällen hat man auch eine gallertartige Erweichung der Magen- oder Darmschleimhaut constatiren können. Diese Magenerweichung hat beim Brechdurchfall nicht die Bedeutung, welche man ihr zugeschrieben hatte; sie kann, ohne eine cadaveröse Erscheinung zu sein, secundär auftreten und durch eine fortdauernde Wirkung der übermässigen serösen Transsudation in die gastro-intestinale Schleimhaut während des Lebens bedingt sein.

Symptome und Verlauf. Die Krankheit tritt entweder plötzlich bei gesunden Kindern auf, oder entwickelt sich, was am häufigsten der Fall ist, bei solchen, welche bereits an Verdauungsstörungen Tage oder Wochen lang gelitten haben. Das erste Symptom, welches den Ausbruch der *Cholera infantum* anzeigt, sind gewöhnlich vermehrte und dünnflüssige Stuhlentleerungen. Diese bestehen anfangs aus aufgelösten Fäcalmassen, belaufen sich täglich auf 10—15, ja sogar auf 30—40 und werden allmälig farblos und serös. Mit dem Durchfall gleichzeitig oder erst einen oder wenige Tage später tritt das Erbrechen auf. Das Erbrochene besteht zuerst aus der genossenen Nahrung, später aus einer dünnen, faden, reiswasserähnlichen Flüssigkeit. Die Flüssigkeitsmenge, welche ein Kind in einigen Stunden verlieren kann, ist sehr beträchtlich; aus diesem Verlust erklärt sich auch der unlöschbare Durst, welcher bei keiner anderen Krankheit des Kindesalters so quälend wie hier auftritt. Die Diurese ist vermindert oder ganz unterdrückt; die Bauchdecken werden schlaff und welk; der Unterleib ist eingezogen. Fieber ist entweder gar nicht, oder nur in sehr geringem Grade vorhanden; dagegen ist häufig die Temperatur erniedrigt. Die auffallendsten Veränderungen machen sich im Gesichte bemerkbar, welches ein greisenhaftes Aussehen annimmt. Die Augen liegen tief in ihren Höhlen und sind von einem bläulichen Ringe umgeben; die Nase wird spitz, der Teint bleifarben. Diese Veränderung der Physiognomie tritt in demselben Masse stärker hervor, als die Krankheit fortschreitet. Wird die letztere in ihrem unheilvollen Verlaufe nicht aufgehalten, so sinkt die Körpertemperatur schnell: die Nase, die Zunge, die Füsse und die Hände werden kühl. Das Kind verfällt in einen tiefen Collaps; die noch offene Fontanelle fällt ein und die Schädelknochen schieben sich übereinander. Die Abmagerung des Körpers ist eine auffallende; der Puls wird klein, kaum fühlbar und das Leben erlischt entweder nach 2 bis 3 Krankheitstagen oder plötzlich nach einem Krampfanfalle. In anderen Fällen sind es alle Erscheinungen eines Hydrocephaloids, unter welchen der Tod erfolgt.

Wenn der Ausgang günstig ist, was seltener zu geschehen pflegt, so tritt eine Reaction ein. Der Puls hebt sich; das Erbrechen hört auf; die Stuhlentleerungen werden weniger zahlreich und zeigen allmälig eine gallige Färbung und fäculenten Geruch, bleiben aber noch während einiger Tage dünnflüssig. Das erste Zeichen der Besserung ist das Aufhören des Erbrechens, wenn es mit dem Kräftigerwerden des Pulses und der Temperaturerhöhung an den peripheren Körpertheilen einhergeht. Ein mehrstündiger ruhiger Schlaf führt dann oft das kranke Kind in die Reconvalescenz hinüber.

Die Dauer des Brechdurchfalls lässt sich schwer bestimmen; in tödtlichen Fällen beträgt sie etwa 2—4 Tage; je jünger das Kind ist, desto rascher erliegt es der Krankheit. In den glücklich verlaufenden Fällen können 7—8 Tage bis zur völligen Genesung vergehen. Zuweilen nimmt die Krankheit einen chronischen Charakter an und dauert dann einige Wochen.

Diagnose. Die *Cholera infantum* hat einen so charakteristischen Symptomencomplex, dass sie schon im Beginne leicht zu erkennen ist. Man wird sie weder mit der Peritonitis, bei welcher das Abdomen aufgetrieben und beim Druck sehr schmerzhaft ist, noch mit der Invagination verwechseln können, die von schleimig-blutigen Ausleerungen und Tenesmus begleitet ist.

Schwerer ist der Brechdurchfall von der asiatischen Cholera zu unterscheiden, weil diese nur die Extremitätenkrämpfe und die Cyanose als besondere Symptome hat.

Prognose. Der Brechdurchfall ist eine furchtbare, für die Kinder in grossen Städten die mörderischste Krankheit. Je schlechter die hygienischen Verhältnisse und je jünger die von der Krankheit befallenen Kinder sind, desto schlechter ist die Prognose. Gewisse Symptome, wie eine allmälige, mehr als einen Tag andauernde Abkühlung des Körpers, oder ein plötzliches Aufhören des Erbrechens ohne allgemeine Reaction deuten fast immer ein letales Ende an.

Trotzdem darf man selbst die schwersten Fälle nicht als ganz hoffnungslose aufgeben, weil man bei Kindern, die schon unrettbar zu sein schienen, noch Genesung beobachtet hat.

Therapie. Aus der grossen Zahl der gegen diese Krankheit empfohlenen Mittel ergiebt sich die Unzuverlässigkeit der Wirkung derselben. Zur Erklärung des Umstandes, dass die von dem Einen angepriesenen Medicationen von Anderen als unwirksam oder als nicht besser als die übrigen bis dahin angewandten Mittel gefunden werden, scheint es als Thatsache angenommen werden zu müssen, dass in den Epidemien der verschiedenen Jahre nicht immer dieselben Mittel dieselbe Wirkung entfalten. Jedenfalls muss die Behandlung so früh als möglich und in energischer Weise stattfinden, da erweislich bei späterer Bekämpfung der Krankheit die Prognose sich verschlechtert.

In denjenigen Fällen, wo eine bestimmte Krankheitsursache nachweisbar ist, muss dieselbe beseitigt oder wenigstens unschädlich gemacht werden. So wird man, wenn der Brechdurchfall durch eine Indigestion hervorgerufen und ganz frischen Datums ist, trotz des Durchfalls das Hydrargyrum chloratum mite in Dosen von 0·015—0·03 Gramm 2—3stündlich mit gutem Erfolge geben können. In anderen Fällen leistet das Acidum hydrochloricum (1·0 auf Aq. destill. 60·0, Mucil. Gummi arab. und Syrup. simpl. aa. 30·0 ohne oder mit einem Zusatze von Tct. Opii simpl. seu crocat. gtt. III—V, 2stündlich 1 Kinderlöffel) nach den Erfahrungen von HENOCH u. A. gute Dienste. Wenn diese Medicationen nicht sogleich das Erbrechen zum Stillstande bringen und die Ausleerungen quantitativ und qualitativ bessern können, möge man zum Argentum nitricum (0·05 auf Aq. destill. 60·0, Mucil. Gummi arab. 30·0 mit einigen Tropfen Tct. thebaic. 2—3stündlich 1 Kinderlöffel) oder zum Bismuthum subnitricum (0·05—0·2) 2stündlich übergehen.

In einigen Epidemien, in welchen uns diese Mittel im Stiche gelassen hatten, haben wir noch eine günstige Wendung der Krankheit nach Darreichung von Solut. acidi carbolici (0·1 auf 10·0 Aq. destill.) 5—10 Tropfen 2—3stündlich beobachten können. Ebenso haben wir auch in einzelnen Fällen, wo das Erbrechen durchaus nicht aufhören wollte, das Chloralhydrat (1·0 auf Aq. destill. 80·0, Mucil. Gummi arab. und Syrup. simpl. aa. 20·0 2—3stündlich 1 Kinderlöffel) mit gutem Erfolge anwenden sehen. Zuweilen leisten auch Clysmata von Stärke mit oder ohne Argent. nitr., oder von Chloralhydrat gute Dienste, wenn kein Tenesmus vorhanden ist. In neuester Zeit sind auch Resorcin 0·5—1·5 auf 100 zweistündlich 1 Kinderlöffel und Jodoform 0·05—0·1 zweistündlich von SOLTMANN und BAGINSKY mit gutem Erfolge verordnet worden.

Es ist selbstverständlich, dass neben der Medication auf eine strenge Regulirung der Diät, auf die hygienischen Verhältnisse u. s. w. die Aufmerksamkeit gerichtet werden muss. So wird man bei Kindern, welche sich an der Brust der Mutter oder Amme befinden, nichts in dieser Ernährungsweise ändern, sobald nicht wichtige Contraindicationen vorliegen, jede Beigabe aber verbieten. Bestand die Nahrung in Kuhmilch, so kann diese, wenn man sich von ihrer guten Beschaffenheit überzeugt hat, weiter gegeben werden, doch am besten, wie es von HENOCH empfohlen wird, in Eis gekühlt. In denjenigen Fällen, in welchen auch diese Milch erbrochen wird, versuche man es mit dem HENNIG'schen Eiertrank, dünnen Abkochungen von Gersten-, Reis- oder Hafermehl, Salepschleim, dem BIEDERT'schen Rahmgemenge, einer Kindermehlsuppe oder Leguminose.

In allen Fällen reicht man den Patienten nur kleine Mengen auf einmal dar, weil sie sonst in Folge ihres heftigen Durstes zu viel und zu hastig trinken und so den Brechreiz vermehren. Gegen den quälenden Durst kann man auch kleine Eispillen oder eiskaltes Zuckerwasser geben.

Um dem drohenden Collaps vorzubeugen, lasse man von Anfang an 2—3stündlich 1 Theelöffel Ungarwein reichen und gehe sofort zum in Eis gekühlten Champagnerwein ($^1/_2$—2stündlich 1 Theelöffel) und Excitantien wie Aether, Liquor

Ammonii anisatus seu succinici innerlich oder Camphora subcutan über, wenn der Collaps vorhanden ist. Warme Chamillenbäder, Sinapismen, aromatische Einreibungen sind dabei gute Adjuvantia.

In hygienischer Beziehung sorge man für ein grosses, gesundes, luftiges Zimmer, in dem man behufs Abkühlung der hohen Lufttemperatur entweder grosse Schüsseln mit Eis oder kaltem Wasser aufstellen oder den Fussboden häufiger mit kaltem Wasser aufwischen lassen kann. Auf die sofortige Entfernung des Erbrochenen und der Ausleerungen und der damit beschmutzten Wäsche aus dem Krankenzimmer, sowie auf eine peinliche Reinlichkeit überhaupt, kann nicht genug Sorgfalt und Energie angewandt werden, insbesondere solchen Familien gegenüber, welche jeden Wechsel der Wäsche als etwas Schädliches für das kranke Kind zu betrachten gewohnt sind.

Ehrenhaus.

Brechmittel. Die Erkenntniss der Brechmittelwirkung ist abhängig von der Erforschung der Mechanik des Erbrechens. Letztere bildete schon im 17. Jahrhundert den Gegenstand zahlreicher Untersuchungen von Seiten der Aerzte. Es handelte sich bei denselben fast ausschliesslich darum, nachzuweisen, ob die Bewegung der Bauchmusculatur oder des Zwerchfells oder des Magens selbst das Zustandekommen des Erbrechens ermöglichten, oder ob je zwei oder gar alle drei zur Herbeiführung desselben nothwendig wären. Die Untersuchung der Frage, ob ein spontan in Krankheiten eintretendes oder durch die verschiedenen Brechmittel erzeugtes Erbrechen auf einen peripherisch oder central einwirkenden Reiz zurückzuführen sei, und welche Bahnen im letzteren Falle die Erregung zu durchlaufen habe, wurde erst in den letzten Decennien mit Hilfe der fortgeschrittenen experimentellen Technik ermöglicht.

In der frühesten Zeit nahm man nach dem Vorgange van Helmont's (1680) und Anderer als Grund des Erbrechens eine vom Pylorus zur Cardia, und von hier über den Oesophagus nach aufwärts sich hinziehende antiperistaltische Bewegung, respective einen Krampf der betreffenden Muskelfasern an. Es sollte sich auf diese Weise das Lumen des Magens verengern, und sein Inhalt wegen Raumbehinderung zur Cardia herausgedrängt und in das *Cavum pharyngis* geschafft werden. Als Beweis dafür, dass eine solche Antiperistaltik zu Stande kommen könne, wurde von Späteren das Erbrechen von Kothmassen bei Ileus angegeben.

Diese Anschauung erfuhr eine Widerlegung durch Versuche von Bayle und Chirac[1]) (1686). Bayle konnte bei Thieren, denen er Brechmittel verabreichte, keinerlei Bewegung des Magens vor und während des Brechactes beobachten, dagegen fand er, was auch schon Wepfer (1680) angedeutet hatte, dass die Bauchmuskeln, besonders die *Mm. transversi,* und das Zwerchfell ausschliesslich die treibenden Factoren für das Erbrechen seien. Chirac, der einem Hunde eine brechenerregende Dosis Sublimat verabfolgte, und dann den Magen freilegte, sah diesen nur unbedeutende wurmförmige Bewegungen ausführen, die keine Entleerung seines Inhaltes herbeiführten. Dagegen beobachtete er nach Schliessung der Bauchwunde bis auf eine kleine Oeffnung, dass Contractionen der Bauchmuskeln und Zwerchfellbewegung vereint ihre Wirksamkeit auf den Magen entfalteten.

Von der grossen Zahl von Untersuchungen über diesen Gegenstand, und den daraus hergeleiteten Schlussfolgerungen, die das 18. und 19. Jahrhundert brachten, verdienen nur folgende eine Besprechung:

Durch zahlreiche Vivisectionen kam J. Haigton zu dem Schlusse, dass 1. ein auf den Magen allein einwirkender, noch so intensiver Reiz nicht im Stande ist, Erbrechen hervorzurufen, wenn nicht zugleich die Bauchmuskeln und das Zwerchfell mitwirkten, und 2. dass andererseits Bauchmuskeln und Zwerchfell ohne Magenbewegung gleichfalls den Inhalt des letzteren nicht herauszubefördern im Stande sind.

Albrecht v. Haller, der etwa um die gleiche Zeit seine Ansicht veröffentlichte, ist geneigt, der Magenbewegung den grössten Antheil an dem Erbrechen

zuzuschreiben, da er bei diesem Acte sowohl ergiebige Contractionen des Magens beobachtete, die vom Pylorus begannen und sich zur Cardia fortsetzten, als auch ein Aneinanderrücken der vorderen gegen die hintere Magenwand wahrnahm. Die Betheiligung der Bauchmusculatur und des Zwerchfells ist nach ihm eine secundäre, und wird nur in Folge der Magenreizung reflectorisch vermittelt.

Dieser Ansicht wurde allgemein bis zu den epochemachenden Versuchen MAGENDIE'S gehuldigt. Er stellte an Hunden, die genügend Brechweinstein erhalten hatten, folgende Versuche an:

Er öffnete den Bauch in der *Linea alba* und bemerkte, dass sein auf den Magen gelegter Finger keine Bewegung dieses Organes wahrnahm, wohl aber während des Brechactes einen energischen Druck der Bauchmusculatur auszuhalten hatte. Durch das dem Erbrechen vorangehende Würgen füllte sich der Magen jedesmal zusehends mit Luft an. Entzog er den Magen der Einwirkung der Bauchmusculatur und des Zwerchfells dadurch, dass er ihn nach Injection von Brechweinstein in die Jugularvene aus dem Bauche hervorzog, so kam niemals Erbrechen zu Stande, sondern nur Würgen. Ersetzte er die Bauchpresse dadurch, dass er mit den Händen auf den hervorgezogenen Magen einen Druck ausübte, so zogen sich die Bauchmuskeln und das Zwerchfell heftig zusammen, während der Magen bewegungslos in seiner Lage verharrte. Drückte er energischer auf den letzteren, so brachte er Erbrechen zu Wege. Dass die Berührung des Brechmittels mit dem Magen zur Entfaltung einer Thätigkeit der Bauchpresse nicht nöthig sei, bewiesen die lebhaften Brechbewegungen, die ein Hund machte, nachdem ihm der Magen exstirpirt, und dann Brechweinstein in die *Vena cruralis* injicirt wurde. Ja, als einem anderen Hunde an Stelle seines Magens eine mit $^1/_2$ Liter Wasser gefüllte Schweinsblase eingefügt, und die Bauchwunde vernäht worden war, erfolgte nach Injection von Brechweinstein in die *Vena jugularis* Erbrechen des Inhaltes der Schweinsblase.

Es handelte sich nun darum, festzustellen, ob dem Zwerchfell oder der Bauchmusculatur der grössere Antheil an dem Hervorrufen des Erbrechens zuzuschreiben sei. Wurden die *Nn. phrenici* am Halse durchschnitten, so konnte trotz mehrfach gereichter Brechweinsteindosen nur ein einmaliges, unvollkommenes Erbrechen erzeugt werden. Trennte er alle drei Bauchmuskeln von ihren Ursprungs- und Insertionsstellen (*Linea alba*, Rippen) und injicirte Brechweinstein in die Halsvene, so erfolgten so starke Contractionen des Zwerchfells, dass dadurch Würgen und ergiebiges Erbrechen eintraten. Wiederholte er denselben Versuch und durchschnitt ausserdem die *Nn. phrenici* am Halse, so erfolgte kein Erbrechen.

Als Schlussfolgerung aus diesen Versuchen ergab sich, dass Erbrechen ohne Magencontraction erfolgen kann, und dass der durch Contraction der Bauchmuskeln, in viel höherem Grade aber noch des Zwerchfells ausgeübte Druck, directer Grund der Entleerung des Magens ist.

Die MAGENDIE'schen Resultate regten zu vielfältigen Nachprüfungen der bezüglichen Versuche an. Aus den dadurch entstandenen Controversen ergab sich für die Frage nach den bewegenden Ursachen des Erbrechens wenig Neues. LEGALLOIS und BÉCLARD vindicirten dem Oesophagus und DZONDI dem weichen Gaumen den Hauptantheil an dem Erbrechen, während MARSHALL HALL annahm, dass, da beim Beginne des Brechactes der Larynx verschlossen und das Zwerchfell erschlafft sei, sämmtliche Exspirationsmuskeln durch ihre Thätigkeit zur Entleerung des Magens beitrügen.

Die Anschauung MAGENDIE'S, die ziemlich allgemein als den wirklichen Verhältnissen entsprechend angenommen wurde, erlitt nur durch die Untersuchungen BUDGE'S über den Brechact eine Aenderung. BUDGE zeigte, dass durch Reizung des Pylorustheils des Magens, der sich dabei energisch contrahirte, Erbrechen ausgelöst werden kann, und glaubt, dass wahrscheinlich bei jedem Erbrechen diese Contraction zu Stande komme.

Für das Verständniss der Wirkungsweise der Brechmittel haben ferner die experimentellen Ergebnisse über das durch Reizung verschiedener Nerven hervorgerufene Erbrechen viel beigetragen. So entsteht nach Reizung der *Nn. phrenici*, sowie nach Durchschneidung beider *Nn. vagi* Erbrechen. Aber auch, wenn man, wie BUDGE und WALLER es thaten, den *N. vagus* einer Seite durchschneidet, und dann dasjenige Nervenende, welches mit der *Medulla oblongata* noch in Verbindung steht, elektrisch reizt, entstehen Würgen und Erbrechen. Hieraus erklärt sich, dass jede Reizung dieser Nerven, gleichgiltig, ob sie im Schlunde, der Speiseröhre, dem Magen, dem Duodenum u. s. w. vor sich geht, reflectorisch Erbrechen hervorrufen kann, und dass wahrscheinlich das bei Erkrankungen gewisser Gehirntheile, wie *Medulla oblongata, Thalamus opticus, Corpus striatum,* sowie der Meningen auftretende Erbrechen auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist.

Das Gleiche gilt von den Brechmitteln. Wirken Brechmittel auf solche Thiere ein, die überhaupt erbrechen können, so richten sie mehr oder minder gegen die soeben angeführten Punkte ihren Angriff. Hiermit ist jedoch die specielle Wirkungsweise der einzelnen Emetica noch nicht klargelegt. Denn, nachdem die Untersuchungen von GIANUZZI, HERMANN und GRIMM, sowie von GREVE es höchst wahrscheinlich gemacht haben, dass die Coordination der beim Erbrechen zu Stande kommenden Bewegungen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln von einem in der *Medulla oblongata* gelegenen Centrum aus stattfindet, welches GIANUZZI als Brechcentrum, die anderen Autoren als mit dem Athmungscentrum identisch ansehen, müsste für jedes der bekannten Brechmittel festgestellt werden, ob es direct, d. h. auf das Centrum, oder reflectorisch, d. h. durch Reizung der centripetalen Nerven des Verdauungscanals, wie es auch Kitzeln der Rachenhöhle zu Wege bringt, seine Wirksamkeit entfalte.

Durch viele Versuche ist für die gebräuchlichsten der Brechmittel die eine oder andere Wirkungsweise wahrscheinlich gemacht worden, ohne sie absolut sichergestellt zu haben. So giebt CHOUPPE an, dass das Emetin *(Rad. Ipecacuanhae),* wie es auch in den Organismus eingeführt werde, stets das Erbrechen durch eine Reizung der Vagusendigungen in der Magenschleimhaut hervorbringe. Dem Apomorphin und *Tartarus stibiatus* spricht er sowohl eine centrale als reflectorische Thätigkeit zu. Durch die Untersuchungen anderer Autoren ist dagegen für den Brechweinstein eine primäre Einwirkung auf den Magen, für das Apomorphin eine solche auf das Centrum wahrscheinlich gemacht worden. GREVE fand für das Apomorphin, dass die Bahn der Erregung vom Centrum aus zu den am Brechacte betheiligten Organen durch das Rückenmark bis zum sechsten Brustwirbel verläuft.

Ausser der brechenerregenden Fähigkeit kommt fast allen Brechmitteln noch eine Einwirkung auf die Muskelsubstanz zu. PÉCHOLIER, HARNACK[3]), sowie WEYLANDT wiesen nach, dass durch das Emetin eine Herabsetzung der Muskelerregbarkeit herbeigeführt werde, die der letztgenannte einem wahrscheinlich stattfindenden deletären Einfluss auf die contractile Substanz der quergestreiften Muskeln zuschreibt. Für den *Tartarus stibiatus* zeigten BUCHHEIM und EISENMENGER die Herabsetzung der Muskelirritabilität, während HARNACK nach kleinen Dosen Apomorphin (1—5 Mgrm.) eine bedeutende Herabsetzung der Muskelerregbarkeit, nach grösseren Gaben complete Lähmung beobachtete.

Diese elementare Einwirkung ist von dem grössten Theile aller brechenerregenden Substanzen nur an der Froschmusculatur, für die emetischen Metallsalze aber auch an dem Säugethiermuskel beobachtet worden.

Während jedoch eine derartige Wirkungsweise beim Menschen nicht nachgewiesen ist, und auch keinen Ausdruck durch ein pathologisches Symptom findet, zeigen alle Brechmittel, ausser ihrer brechenerregenden, noch eine entferntere Einwirkung auf andere Körperfunctionen des Menschen. Vor Allem sind hierher zu rechnen die Schwankungen der Pulsfrequenz. Es wurde festgestellt, dass sämmtliche Brechmittel, sobald durch dieselben Brechbewegungen ausgelöst

werden, vom Beginne des Ekelstadiums an bis zur Höhe des Erbrechens eine bedeutende Steigerung der Pulsfrequenz bewirken, die mit dem Aufhören der Brechbewegung wieder absinkt, und bei erneutem Erbrechen wieder auftritt. Diese Erhöhung der Pulsfrequenz geht nicht mit einem Steigen des Blutdrucks einher, und hat ihren Grund in einer Reizung von herzbeschleunigenden Nerven, die dem Brechacte als solchem, und somit allen Brechmitteln eigenthümlich ist.

Die Respiration nimmt in denselben Stadien wie der Puls an Frequenz zu, ohne jedoch relativ die Höhe des letzteren zu erreichen. Hinsichtlich der absoluten Höhe von Puls- und Respirationsfrequenz differiren die einzelnen Brechmittel in ziemlich beträchtlicher Weite.

Als entferntere Wirkung des durch Brechmittel hervorgerufenen Erbrechens, respective des dabei waltenden Mechanismus, treten ausser den genannten noch eine Reihe von Erscheinungen auf, die gleichfalls eine Bedeutung in therapeutischer Hinsicht beanspruchen. Während beim Beginne des Erbrechens eine tiefe Inspiration mit Verschluss der Glottis eintritt, erfolgt nach der Contraction von Zwerchfell und Bauchmusculatur eine ergiebige Exspiration, welche in den Bronchien befindliches Secret herausbefördert. Andererseits kommt es durch den Druck, den die grossen Gefässe des Unterleibes erleiden, zu Stauungen in den oberen Körpertheilen; die Jugularvenen schwellen an, die Gefässe der Conjunctivae füllen sich, und die Blutüberfüllung des Gehirns kann sich durch Schwindel, Ohnmacht etc. documentiren. Die Compression der Därme seitens der Bauchpresse führt ferner leicht zu Kothentleerungen.

Aus den bisher mitgetheilten Thatsachen ergeben sich die

Indicationen der Brechmittel. Dieselben werden angewandt:

1. Zur Entleerung der Speiseröhre und des Magens von Giften oder anderweitigen, der Gesundheit nachtheiligen Substanzen, die von aussen eingeführt sind, wie unverdauliche Speisen, oder in Folge eines krankhaften Zustandes der Magenschleimhaut entstanden sind, wie Schleim etc.

2. Zur Entfernung von pathologischen Producten (Croupmembranen, Schleim, Eiter, sowie von zufällig hineingerathenen Fremdkörpern aus den Luftwegen.

3. Um Blutüberfüllung von Unterleibsorganen zu vertheilen und die Secretion der Galle zu beschleunigen.

4. Um Schweisseruption, die stets das dem Erbrechen voraufgehende Ekelgefühl begleitet, hervorzurufen.

5. Zur rein symptomatischen Herabsetzung der Körpertemperatur.

Ausser der Erfüllung dieser Indicationen fanden die Brechmittel in früherer Zeit ausgedehnte Anwendung in den Initialstadien gewisser Infectionskrankheiten, wie Intermittens, Typhus u. a. m. Man hat hierbei die Vorstellung, die *Materia peccans* würde durch das Erbrechen herausbefördert und der Körper so von derselben befreit. Diese „Coupirungsmethode“ ist seit lange bereits fast vollkommen verlassen. Das Gleiche gilt von der Verordnung der Brechmittel bei Erysipelas.

Vielfach wurde bis in die neueste Zeit hinein die Nausea zur Beseitigung von Erregungszuständen bei einer Reihe von acuten und chronischen Erkrankungen des Centralnervensystems verwandt. Man hat diese Therapie mit dem Namen der „Ekelcur“ belegt. Die Erfahrung zeigte, dass in der That durch diese Behandlung maniakalische Zustände, auch das *Delirium tremens* ganz aufhörten oder an Intensität verloren.

Ertheilen so die besprochenen Indicationen den Brechmitteln einen hervorragenden Platz in dem therapeutischen Arsenale, so kann andererseits die nicht sachgemässe Anwendung derselben sehr leicht zu ernsten Benachtheilungen des Patienten führen. Es haben sich deswegen im Laufe der Zeit bestimmte

Contraindicationen für den Gebrauch der Brechmittel herausgebildet. Als solche sind anzusehen:

1. Alle krankhaften Zustände, in welchen die Gefässe nicht ihre normale Weite und Elasticität besitzen (Aneurysmen, Arteriosclerose). Es kann hierbei leicht zu Gefässzerreissungen kommen.

2. Die Gravidität, weil die Wirkung der Bauchpresse Abortus veranlassen kann.

3. Durch Krankheiten oder schlechte Ernährung geschwächte Personen. Es ruft bei solchen das Erbrechen schnell Collaps hervor, der seinerseits einen letalen Ausgang herbeizuführen vermag.

4. Entzündungen derjenigen Organe, welche durch die Contractionen des Zwerchfells, respective der Bauchmusculatur direct oder indirect getroffen werden (Peritoneum, Magen, Därme, Leber, Nieren).

Mit Vorsicht anzuwenden sind ferner die Brechmittel bei bestehenden Hernien, sowie bei Menschen mit „apoplectischem Habitus". Ausserdem muss bei der Verordnung von Brechmitteln auf die den einzelnen von ihnen noch speciell zukommenden localen Wirkungen Bedacht genommen werden.

Als Antemetica, d. h. solche Mittel, welche übermässigem, lange anhaltendem Erbrechen Einhalt thun, sind im Gebrauche: zerstossenes Eis, theelöffelweise zu schlucken, kohlensäurehaltige Getränke (Brausepulver, Selterswasser, Opium, Kreosot, Argentum nitricum, Radix Colombo, Citronensäure und Wismuthsalze.

Brechmittel und Form ihrer Anwendung. Als brechenerregend sind folgende, dem Pflanzen- und Mineralreiche zugehörigen Substanzen bekannt: Apomorphin, Tartarus stibiatus, Radix Ipecacuanhae (Emetin), Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuricum, Bulbus Scillae, Radix Asari europaei und der schwarze Senf. Von Volksmitteln sind zu erwähnen: Trinken von lauwarmem Wasser oder warmem Wasser mit Butter oder Olivenöl. — Wenig oder gar nicht im Gebrauch sind: Herba Violae tricoloris, Radix Violae, Radix Vincetoxici (von Vincetoxicum officinale s. Asclepias Vincetoxicum), Bulbi Cyclamin. europ. (Cyclamin), Radix Sanguinariae canadensis, Herba Lobeliae, Radix Narcissi, Euphorbia Cyparissias.

Die Brechmittel werden verordnet in Lösungen: Apomorphin, Tartarus stibiatus, Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuric.; als Pulver: Tartarus stibiatus mit Pulv. Rad. Ipecacuanhae, oder Cuprum sulfuric. mit Amylum, ebenso Zinc. sulfuric. oder Rad. Ipecac. mit Bulb. Scillae; als Infus: Rad. Ipecacuanh. mit Oxymel Scillae; als Schüttelmixtur besonders bei Kindern: Pulv. Rad. Ipecacuanh. mit Aq. destill. und Tart. stibiatus oder auch als Lecksaft für Kinder: Pulv. Rad. Ipecac., Tart. stibiat., Aq. destill. und Syr. simpl.

Literatur: [1]) Arnold, Das Erbrechen. Stuttgart 1840. — [2]) Budge, Lehrbuch der Physiologie. 1862, pag. 179. — [3]) Greve, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 28, pag. 337 und Nr. 29, pag. 349. — [4]) Harnack, Archiv f. exper. Pathologie und Pharmacologie. II, pag. 254 und III, pag. 63.

L. Lewin.

Brechweinstein, s. Antimon.

Breege, auf Rügen. Seebad. Strand gut. Zahlreiche Promenaden.

B. M. L.

Brenzcatechin $C_6H_6O_2$ ist als Dihydroxylbenzol $C_6H_4(HO)_2$ aufzufassen und isomer mit Hydrochinon und Resorcin. Im Pflanzenreiche findet es sich sehr verbreitet, reichlich im wilden Wein und in Obstarten (Aepfel, Trauben), entsteht aber auch bei der trockenen Destillation der Catechusäure und Oxysalicylsäure und daher auch mancher Pflanzenextracte. Ferner entsteht Brenzcatechin als Zersetzungsproduct von Kohlehydraten (Cellulose, Stärke, Zucker) beim Erhitzen derselben mit Wasser im zugeschmolzenen Rohr auf 200° und bei der Einwirkung von Alkalien auf Zucker (neben Milchsäure).[1])

Das Brenzcatechin krystallisirt in quadratischen Prismen, schmilzt bei 102—104°, sublimirt höher erhitzt und siedet ohne Zersetzung bei 245°. Es löst sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether und wird der wässerigen, auch alkalischen Lösung beim Schütteln mit Aether leicht entzogen. Die alkalische Lösung färbt sich an der Luft unter Sauerstoffaufnahme von der Oberfläche aus erst grün, dann braun und schwarz. Ammoniakalische Silberlösung wird von Brenzcatechin schon

in der Kälte unter Ausscheidung von metallischem Silber reducirt. Versetzt man eine Lösung, die nur eine Spur von Brenzcatechin enthält, mit einem bis einigen Tropfen von Eisenchlorid (1 Th. Liq. ferr. sesquichl. auf 10 Th. Wasser), so färbt sie sich schön grün und auf Zusatz einer Spur Weinsäure und dann Ammoniak schön violett; Zusatz überschüssiger Essigsäure ruft wieder die Grünfärbung hervor. Neutrales Bleiacetat (Bleizucker) fällt Brenzcatechin aus seinen Lösungen als Brenzcatechinblei $C_6H_4PbO_2$ vollständig aus.

Vorkommen. Brenzcatechin wurde zuerst mit Sicherheit von Ebstein und Müller[2]) im Harne eines Kindes gefunden, der sich an der Luft stark dunkel färbte, dann von Baumann[3]) als sehr häufiger Bestandtheil des Pferdeharns; in Spuren soll es auch im normalen Harn des Menschen vorkommen. Wahrscheinlich gehört auch hierher der von Boedeker[4]) und dann von Fürbringer[5]) und Fleischer[6]) beschriebene Alkaptonharn; in allen drei Fällen handelte es sich um Harne, welche sich zumal bei alkalischer Reaction von der Oberfläche her unter Sauerstoffaufnahme dunkel färbten und ammoniakalische Silberlösung reducirten; höchst wahrscheinlich lag in allen 3 Fällen Brenzcatechin im Harne vor.

Nachweis. Ebstein und Müller extrahiren den eingedampften Harn wiederholt mit Alkoh. abs. und schütteln den Verdunstungsrückstand mit Aether aus; das Aetherextract wird nach Verjagen des Aethers mit Wasser aufgenommen, und mit dieser Lösung werden die oben angeführten charakteristischen Reactionen ausgeführt. Baumann schüttelt 250 Ccm. mit Essigsäure angesäuerten Pferdeharn mit Aether aus, fällt aus dem in Wasser aufgenommenen Aetherextractrückstand durch einige Tropfen Bleizucker färbende und harzige Substanzen, neutralisirt das Filtrat mit kohlensaurem Ammoniak und fällt mit Bleizucker das Brenzcatechin aus; der Niederschlag wird mit Schwefelwasserstoff zerlegt, das Filtrat zur Entfernung darin noch vorhandener Säure mit kohlensaurem Baryt neutralisirt und abermals mit Aether ausgeschüttelt. Mit dem im Wasser gelösten Rückstande der verdunsteten Aetherauszüge werden die charakteristischen Reactionen ausgeführt.

Auf die Bildung des Brenzcatechin im Körper wirft eine Beobachtung von Preusse[7]) einiges Licht. Die in Pflanzen weit verbreitete Protocatechusäure $C_6H_3.(HO)_2.COOH$ zerfällt bei der Fäulniss gerade auf in Brenzcatechin $C_6H_4(HO)_2$ und Kohlensäure CO_2. Demnach würde man das Brenzcatechin als ein, sei es im Darm oder in den Geweben durch Fäulniss gebildetes Product anzusehen haben, welches im Organismus einer weiteren Oxydation nicht unterliegt.[8]) Zum Theil mag das Brenzcatechin auch mit der Pflanzennahrung präformirt eingeführt sein und unzersetzt den Körper durchwandern.

Literatur: [1]) Hoppe-Seyler, Berichte d. deutsch. chem. Ges. IV, pag. 15 und 346. — [2]) Archiv f. pathol. Anat. LXII, pag. 545. — [3]) Archiv f. d. ges. Physiol. XII, pag 63. — [4]) Zeitschr. f. rat. Med. VII, pag. 128. — [5]) Berlin. klin. Wochenschr. 1875, Nr. 24 und 28. — [6]) Ebenda, Nr. 39 und 40. — [7]) Zeitschr. f. physiol. Chem. II, pag. 324 und 329. — [8]) De Jonge, ebenda. III, pag. 185. — Vergl. auch Aromatische Verbindungen, I, pag. 672.

J. Munk.

Brenzcatechinschwefelsäure. Ausser freiem Brenzcatechin findet sich stets im Pferdeharn eine Aetherschwefelsäure (I, pag. 214) desselben. Es giebt zwei solche Verbindungen: die Monätherschwefelsäure $C_6H_4OH.SO_4H$ und die Diätherschwefelsäure $C_6H_4.(SO_4H)_2$, beide bisher nur in Form der Kalisalze bekannt, das der Letzteren gut krystallisirend und in wässeriger Lösung mit Eisenchlorid Violettfärbung gebend.[1]) Beide Aetherschwefelsäuren werden durch Erhitzen mit Mineralsäuren, wie durch die Fäulniss in Brenzcatechin und Schwefelsäure gespalten. Aus dem Harn ist die Aetherschwefelsäure als solche noch nicht dargestellt. Im Menschenharne soll sie sich nach Eingaben von Phenol (Carbol) finden.[2])

Die von der Oberfläche beginnende und allmälig in die Tiefe gehende Dunkelfärbung, welche der alkalische Pferdeharn beim Stehen an der Luft zeigt, ist durch die Gegenwart von Brenzcatechin bedingt, welches durch die fäulniss-

artige Zersetzung des Harnes (alkalische Harngährung) aus der Brenzcatechinschwefelsäure frei geworden, sich in dem alkalischen Harn, unter Absorption von Sauerstoff aus der Luft, braun färbt.

Nachweis. Nach Ueberführung des freien Brenzcatechin aus dem stark eingedampften Harn in das Aetherextract, wird der Harnrückstand behufs Spaltung der Aetherschwefelsäuren mit Salzsäure aufgekocht, wieder eingeengt und aus dem Rückstand das aus der Aetherschwefelsäure frei gewordene Brenzcatechin mittelst Aether aufgenommen. Das Aetherextract wird eventuell noch gereinigt, wie beim Nachweis von Brenzcatechin beschrieben worden ist.

Literatur: [1]) Baumann, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XI, pag. 1911. — [2]) Baumann und Preusse, Zeitschr. f. physiol. Chemie. III, pag. 156. J. Munk.

Brestenberg, ansehnliche, trefflich geleitete Wasserheilanstalt am Hallwyler See, Cant. Aargau, 452 M. (nach anderer Angabe 478) üb. M., in geschützter Lage mit schattenreichen Anlagen. Auch römisch-irische Bäder, Seebäder, Traubencuren. Die Anstalt ist das ganze Jahr geöffnet. B. M. L.

Brides, Dorf in Savoyen, 5 Km. von Moutiers, 570 M. üb. See. Die Lage bietet durch hohe Berge Schutz gegen Norden und Süden. Es fliesst dort eine, in neuester Zeit analysirte Glaubersalz-Gypstherme von 35°. In 10 000 Theilen sind:

Salzsäure	. 11,176	Natron . . .	14,241	
Schwefelsäure	21,078	Kali	0,423	wenig!
Kohlensäure .	2,670, ganz u. halbg.	Magnesia . .	1,940	
„ .	0,837, ganz freie	Kalk	9,220	
Organisches .	0,145	Eisenoxyd . .	0,056.	
Rückstand	. 57,2,			

Jod und Arsen fehlen. Die vorzüglichsten Salze, welche man hier annehmen kann, sind Natrium-Chlorid (13,6) und die Sulphate von Kalk (18,2) und Natron (16,1). Dass Brides weder Karlsbad noch die deutschen Bitterwässer vertreten kann, ist leicht ersichtlich. In geringer Gabe verstopft dies Wasser, zu 5—8 Glas genommen führt es ab. Es wird u. A. als Abführmittel in Verbindung mit Dampfbädern, Muskelanstrengung und geeigneter Diät gegen Fettsucht angewendet. Die Badeeinrichtungen wurden in letzter Zeit verbessert. Saison beginnt 1. Juni.

Literatur: Laissus, 1881; Philbert, 1876. B. M. L.

Bridge of Allan bei Stirling, Irland. Wegen seiner geschützten Lage viel besuchter Platz mit Salzquelle (Chlornatrium mit viel Chlorcalcium), welche als eröffnendes Mittel gebraucht wird. Aehnliche Quelle zu Bridge of Earn. B. M. L.

Brieuc (Saint-), Hauptort vom Dep. Côtes du Nord, 1 Km. entfernt das Seebad mit schönem Ufer. B. M. L.

Brigade-surgeon, Brigade-Arzt im englischen Heere, entspricht dem Fleet-surgeon der englischen Flotte. Zum Army medical department zählen 50 Brigade-surgeons, welche den Garnisonen nach Bedarf zugetheilt werden. Der Brigade-surgeon hat den Rang des Oberstlieutenants und einen Tagesgehalt von 1 Pfd. 10 Sch., nach 5 Jahren in demselben Range ein solches von 1 Pfd. 13 Sch.; im Hauptquartiere erhält er ein Jahresgehalt von 750 Pfd H. Frölich.

Brighton (50° 49′ 48″ n. Br., 2° 26′ 53″ w. L. v. P.), eine der schönsten englischen Städte mit prachtvollen Anstalten für süsse und Meerbäder, Bäder in offener See, Schwimm-, Tauch-, Dampfbäder. Lage gegen Ost und Nord geschützt, doch ist die scharfe Luft bei Reizzuständen der Respirationsorgane nachtheilig. Man ist auf das Stadt- und Strandleben beschränkt. Eine auf hohen Pfeilern weit in's Meer hinausgeführte Kettenbrücke endet mit einer Plattform, worauf man lange verweilen kann. Sandiger Quai 1 Stunde lang. Mangel an

Baumschatten. Strand nicht ausgezeichnet, sogar nicht gefahrlos für die Badenden, obwohl zumeist aus Sand und Kies bestehend und allmälig abfallend. Badeplätze für beide Geschlechter. Die Saison beginnt mit Mai, aber die fashionable Welt erscheint erst im Herbst und bleibt grossentheils auch nach der Badezeit im Winter dort, weniger wegen des milden Klimas, als wegen der feinen Gesellschaft. Warmbäder, besonders im Schwimmbassin, mehr als kalte genommen. Indische shampooing baths (ähnlich den russischen, doch mit aromatischen Dämpfen) luxuriös eingerichtet. B. M. L.

Bright'sche Krankheit, s. Albuminurie, Nierenkrankheiten.

Brillen. „Brillen sind optische Behelfe, welche theils den Zweck haben, den Gang der Lichtstrahlen abzuändern, bevor diese in's Auge treten, theils einen Bruchtheil des Lichtes oder auch äussere Schädlichkeiten vom Auge abzuhalten. Die erstere Art umfasst die verschiedenen sphärischen, die cylindrischen und prismatischen, sowie die combinirten Brillenformen, die letztere die nur uneigentlich hier einzubegreifenden stenopäischen Brillen und Schutzbrillen.

1. Die sphärischen Brillen sind solche, deren Begrenzungsflächen Kugelsegmente sind. Man unterscheidet die sphärische Convex- und die sphärische Concavbrille. Der Einfluss einer solchen Brille auf die Richtung der Lichtstrahlen ist genau derselbe, wie er im Allgemeinen den sphärisch geschliffenen convexen oder concaven Glaslinsen zukommt. Man kann diesen Einfluss kurz für jene als einen sammelnden, für diese als einen zerstreuenden bezeichnen, weil parallele Lichtstrahlen, wenn sie eine Convexlinie passirt haben, in einen Punkt vereinigt, gesammelt, hingegen wenn sie durch eine concave Linse durchgehen, zerstreut werden, d. h. die Form eines divergenten Bündels annehmen.

Bei jeder Brille ist entweder nur eine Fläche gekrümmt (planconvex, planconcav), oder beide Flächen sind, und zwar gleichmässig gekrümmt (biconvex, biconcav), oder ungleichmässig gekrümmt (convex-concav, concav-convex).

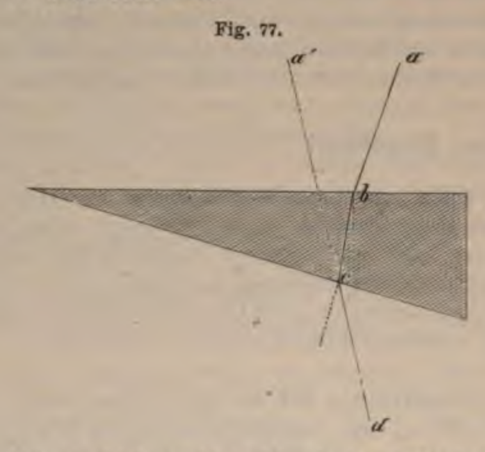
2. Cylinderbrillen, d. i. zu Brillen verwendete cylindrische Linsen sind durchsichtige Körper, deren Begrenzungsflächen cylindrisch gekrümmt sind. Stellt man sich nämlich einen soliden Glascylinder vor, von welchem ein Segment in der Richtung parallel zu einer durch die Axe des Cylinders gelegten Ebene abgetrennt ist (vergl. Bd. II, 2. Aufl. dieser Encyclopädie, pag. 114, Fig. 11), so ist das abgelöste Stück eine Cylinderlinse, und zwar eine convexe, weil es die dem Cylindermantel entsprechende Fläche ist, die die Krümmung aufweist. Will man eine concave Cylinderlinse haben, so bedarf es dazu eines Segmentes einer in einen Glasklumpen eingebohrten cylindrischen Höhlung. Die Lichtstrahlen, die einen soliden Glascylinder passiren, werden nur dann von ihrer Richtung abgelenkt, wenn sie auf dessen Mantelfläche mit der Axe einen rechten Winkel bildend, fallen, dagegen bleiben sie ungebrochen, ähnlich wie beim Passiren einer gewöhnlichen Fensterscheibe, falls sie in der Richtung der Cylinderaxe oder parallel zu dieser auffallen. Und so ist die brechende Wirkung einer Cylinderlinse eine einseitige. Die Strahlen, welche in der Richtung der Axe die Linse treffen, gehen ungebrochen durch und nur die in der Richtung senkrecht zur Axe auffallenden Strahlen werden nach den für sphärische Linsen geltenden Gesetzen abgelenkt. Es ist gleichsam, als ob von einer Kugelfläche blos ein einziger brechender Meridian vorhanden und alle übrigen Meridiane etwa verhüllt wären.

Die Cylindergläser sind gleich den sphärischen entweder bicylindrisch oder plan- (concav- und convex-) cylindrisch.

3. Prismatische Brillen. Als solche verwendet man Glasprismen von verschieden grossem brechendem Winkel. Da das Prisma eine Ablenkung der durchgehenden Lichtstrahlen nach einer Seite hin, und zwar gegen seine Basis

hin bewirkt, so ist der Effect, den man von einer Prismenbrille erwartet, eine Verschiebung des durch das Prisma anzusehenden Objectes in entgegengesetzter Richtung, d. i. gegen den brechenden Winkel (Prismenkante) hin, wie dies aus beistehender Figur 77 ersichtlich wird.

Fig. 77.



Fällt nämlich ein Lichtstrahl *(a b)* auf eine Seitenfläche eines dreiseitigen Prismas, so wird er, da er aus Luft in Glas, also aus einem optisch dünneren Medium in ein optisch dichteres tritt, zum Lothe gebrochen und nimmt seinen Weg durch des Prisma in der Richtung *b c*, verlässt dann das Prisma und wird nunmehr, wieder in Luft, also in ein dünneres Medium übertretend, vom Lothe gebrochen, er tritt also in der Richtung *c d* aus. Der Strahl wird also nach dem Durchgange durch's Prisma zur Basis hin gebrochen und für ein in der Richtung *c d* befindliches Auge scheint das Licht von einem in der Verlängerung der Linie *c d* nach rückwärts gelegenen Punkte *a'* herzukommen.

Setzt man nun ein prismatisches Glas vor das Auge, so erscheint das fixirte Object nach der Seite der Kante des Prismas, wie die punktirte Linie in der Figur zeigt, verschoben und dadurch kann man den Gesichtslinien eine geänderte, je nach der Stellung des brechenden Winkels des Prismas schläfen- oder nasenwärts mehr convergente oder divergente Richtung geben, d. h. trotzdem die Gesichtslinien beider Augen z. B. parallel gestellt sind, können sie durch Vorlegung zweier mit den Kanten einander zugewendeter Prismen scheinbar so convergent gemacht werden, dass sie sich an einem in der Verlängerung der punktirten Linien gelegenen Punkte schneiden. Natürlich hängt der Ort dieses Punktes von der brechenden Kraft des Prismas, d. h. von der Grösse seines Winkels ab, weil mit dieser proportinal die Ablenkung zu- und abnimmt.

Man kann mit der Wirkung eines Prismas gleichzeitig die einer Convex- oder Concavlinse verbinden. Schneidet man eine Linse in der Mitte, also in der Richtung ihrer Axe durch, so erhält man zwei halbe Linsen, deren jede den Effect eines Prismas mit dem einer Linse vereinigt. Von einem leuchtenden Objecte wird durch eine solche Halblinse nicht blos ein Bild nach den allgemeinen Linsengesetzen entworfen, sondern es erscheint dieses Bild für das beobachtende Auge nach dem zugeschärften Rande der Halblinse ebenso verschoben (bei einem convexen Linsenprisma fallen Prismarand und Linsenrand zusammen, bei einem concaven fällt der Rand in die Axe der ehemaligen ganzen Concavlinse), wie ja auch ein gewöhnliches Prisma das Bild seines Objectes nach seiner Kante hin verlegt. Solche Linsenprismen haben indessen den Nachtheil, keine deutlichen Bilder zu geben, weil ihre Flächen schief gelegen sind und weil ja die Strahlen durch die Randtheile einer Linse unregelmässiger als nahe der Axe gebrochen werden.

Die Prismen überhaupt aber haben den Nachtheil der Farbenzerstreuung, und überdies sehr voluminös und schwer zu sein und deshalb nicht leicht als

Brillen verwendet werden zu können. So werthvoll daher auch theoretisch ihre Wirkung ist, so wenig kann man aus ihnen praktisch Nutzen ziehen und allenfalls lassen sich nur Prismen von kleinem Winkel als Brillen verwenden, diese hinwieder bringen nur selten einen so grossen Vortheil, dass man sie füglich nicht auch entbehren könnte.

4. In neuester Zeit hat man auch hyperbolisch geformte Brillengläser kennen und anwenden gelernt (RAEHLMANN). Sie dienen zur Verbesserung des Sehvermögens bei Keratokonus. Da die Hornhaut bei Keratokonus eine hyperboloide Krümmung besitzt, so ist es nur natürlich, dass man ein in zur Cornea entgegengesetztem Sinne hyperbolisch geschliffenes Glas vor dieselbe zur Erzielung einer grösseren Sehschärfe zu bringen versuchte und die Erfahrung hat die theoretischen Voraussetzungen gerechtfertigt.

Zusammengesetzte Brillenformen. Zu diesen gehören: *a)* die sphärisch-cylindrischen, *b)* die sphärisch-prismatischen, *c)* die periskopischen Brillen (positive und negative Menisken), *d)* die pantoskopischen Brillen, *e)* die FRANKLIN'sche Brille und *f)* die Perspectivbrillen.

Strenge genommen wären auch die biconvexen und biconcaven sphärischen sowohl als cylindrischen Gläser bereits zusammengesetzt und nur die planconcaven und planconvexen als einfache anzusehen. Da jedoch für jene ganz die gleichen, hier bereits genannten Gesetze giltig sind, wie für diese mit einziger Ausnahme der doppelt starken Brechkraft, so sei hiervon weiter keine Rede.

a) und *b)* Ueber die Natur und Wesenheit der beiden erstgenannten Brillenarten wurde das Wichtigste bereits gesagt. Hier sei nur noch hinzugefügt, dass die sphärisch-cylindrischen Gläser gewöhnlich so eingerichtet sind, dass die eine ihrer Flächen (die vordere oder hintere) sphärisch, die andere aber cylindrisch geschliffen ist, oder aber, dass auf die plane Fläche z. B. eines convexen Plancylinders ein plansphärisches Glas mit der ebenen Fläche vermittelst Canadabalsam aufgeklebt wird, und dass die sphärisch-prismatischen Gläser (orthoskopische Brille, SCHEFFLER, diese besitzt allerdings fast nur einen theoretischen Werth) in der Form sehr starker, mit entsprechend stark abducirenden, d. h. mit der Kante schläfenwärts gerichteten Prismen verbundener Convexgläser (Dissectionsbrille, BRÜCKE 1859) als binoculäre Loupe, sowie auch als integrirende Bestandtheile mancher optischer Instrumente, z. B. des binoculären Ophthalmoskops, eine praktisch werthvolle Verwendung finden.

c) Die periskopischen Brillen sind nichts anderes, als positive (convex-concave, d. h. überwiegend convexe) und negative (concav-convexe, überwiegend concave) Menisken. Sie entlehnen ihren Namen von der durch sie gewonnenen Möglichkeit, leichter umherzuschauen (περισκοπεῖν) als mit bisphärischen Gläsern. Sieht man nämlich z. B. durch ein biconcaves Glas nach einem seitlich gelegenen Gegenstande, so sieht das Auge schief durch den Randtheil des Glases durch, und die Folge davon ist, dass das Netzhautbild verzerrt ist, dass also minder deutlich gesehen wird. Da aber bei einem concaven Meniscus, dessen concave Fläche dem Auge zugewendet ist, sowohl die vordere als die hintere Glasfläche dem Auge eine Concavität zukehren, so wird der Randtheil eines solchen Glases von der Blicklinie sozusagen weniger schief getroffen und daher das Bild weniger verzerrt. — Sie sind übrigens trotzdem wenig im Gebrauch und vermögen die gleichnamig bisphärischen (biconvexen, biconcaven) Gläser nicht zu verdrängen.

d) Die pantoskopische (d. h. für jedes Sehen — Nähe und Ferne — verwendbare) Brille (von πᾶν Alles und σκοπέω ich schaue) ist nichts anderes, als ein für die Nahearbeit dienender positiver Meniscus, dessen Gestalt dadurch, dass die Gläserfassung gegen die Brillenschenkel nicht unter rechtem, sondern unter einem nach abwärts gerichteten spitzen Winkel, also schief steht, dem Träger beim Fernsehen möglich macht, über die Brille hinweg, also ohne Brille zu sehen, so dass das lästige Aufsetzen und Ablegen der Brille bei stetig abwechselnder Fern- und Nahebeschäftigung zu vermeiden ist.

e) Die FRANKLIN'sche Brille dient demselben Zwecke wie die pantoskopische, aber in anderer Weise. Wenn nämlich zum Fern- und Nahesehen verschiedene Gläser, z. B. für's erstere concave, für's letztere convexe, oder auch für beide Zwecke concave oder convexe, aber von verschiedener Stärke nöthig sind, so kann man nach FRANKLIN's Vorgange ein Glas in zwei Hälften schneiden und in die obere Hälfte der Fassung das Fern-, in die untere das Naheglas anbringen lassen, oder auch, wie dies seitdem in Paris mit Erfolg versucht wurde, dasselbe Glas nach zwei verschiedenen Radien, behufs Erreichung zweier verschiedener Focaldistanzen schleifen zu lassen, so dass die obere Hälfte dem Fernsehen, die untere dem Nahesehen dient *(Verres à double foyer)*.

f) Die Perspectivbrille ist ein in Lorgnetten- oder Brillenfassung für beide Augen eingerichteter verkürzter, sogenannter STEINHEIL'scher Conus, d. h. ein solider, an der dem Auge zugekehrten Seite concav, an der vom Auge abgewendeten Seite convex geschliffener und deshalb genau so wie ein galiläisches Fernrohr oder Theaterperspectiv wirkender solider Glascylinder, welcher, indem er stärker vergrössert, die Stelle starker Concavgläser sehr zweckmässig und wirksam vertritt.

Schutzbrillen und stenopäische Brillen. Es sind dies keine eigentlichen Brillen, weil sie den Gang der Lichtstrahlen nicht verändern. Sie haben nur den Zweck, den Einfall eines gewissen Bruchtheiles des Lichtes in's Auge zu verhüten.

Die Schutzbrillen sind blau oder grün oder besser rauchgrau. Das Smokeglas setzt die Quantität des Lichtes im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf die Wellenlänge der einfallenden Strahlen, herab, es schwächt also namentlich das weisse Tageslicht gleichmässig ab. Man macht deshalb heutzutage fast nur von diesen sogenannten „Neutral"-Gläsern *(London smoke)* Gebrauch.

Das Schutzglas muss das Auge einhüllen, damit letzteres nicht von den Seiten her ungedämpftes Licht erhalte, und soll deshalb, da die früher üblich gewesenen Seitenklappen unschön sind, mehr aber noch durch ihr bedeutendes Gewicht unzweckmässig sich erwiesen, uhrglasförmig oder muschelig gekrümmt sein. Es soll aber gut geschliffen und am Rande und in der Mitte gleichmässig dick sein, weil es sonst eine sammelnde oder zerstreuende Wirkung ausübt.

Auch ungefärbte derlei Gläser werden als Schutz gegen mechanische und andere äussere Schädlichkeiten, wie Rauch, Staub, fremde Körper etc. verwendet. Da indess solche Gläser bei Stein-, Metallarbeitern u. s. w. dem Zerbrechen sehr ausgesetzt sind, benützte man in früheren Zeiten dichte feine Drahtgitter, die freilich das Sehen beeinträchtigten.

Sehr schätzens- und empfehlenswerth erscheinen deshalb die von Herm. Cohn (1868) construirten Glimmerbrillen, die dadurch sich auszeichnen, dass sie durchsichtig wie Glas, unzerbrechlich, sehr leicht an Gewicht und überaus wohlfeil sind. Sie sollten bei der Arbeit keines Schlossers, Steinmetzes etc. fehlen. Da der Glimmer ein sehr schlechter Wärmeleiter ist und gar nicht erhitzt wird, so ist die Glimmerschutzbrille besonders für Feuerarbeiter sehr zweckmässig.

Man kommt übrigens nicht zu selten in die Lage, ein graues Schutzglas mit einem dioptrisch wirkenden (und zwar meistens mit einem stark concaven) zu verbinden. Es bedarf keines Wortes darüber, dass der in Rede stehende Zweck jedenfalls am vollkommensten dadurch zu erreichen ist, dass man nebst dem dunklen Muschelglase die passende sphärische, cylindrische etc. Brille aufsetzt. Allein zwei Augengläser, gleichzeitig getragen, haben eine Unbequemlichkeit zur Folge, welche den Wunsch, die Eigenschaft beider in einem Stücke zu vereinigen, erklärlich machen. Dies gelingt nun, wenn auch nicht vollkommen, aber leidlich zur Genüge dadurch, dass man rauchgrau gefärbte sphärische Gläser als Muschelgläser, d. i. als nichts anderes, denn als periskopische Gläser von grossen Dimensionen schleifen lässt.

Das rauchgraue Glas dürfte auf einer ähnlichen Composition beruhen, durch welche man schwarzes, alle Strahlen absorbirendes, also undurchsichtiges Glas erhält, nämlich durch eine Mischung des kieselsauren Kali mit Kobaltoxydul, Kupferoxyd und Manganhyperoxyd (oder statt des letzteren auch wohl Eisenoxyduloxyd). Durch geringern Zusatz dieser färbenden

Substanzen wird das Glas grau. Blaues Glas erreicht man meistens durch mehr weniger Zusatz von Kobaltoxydul.

Die stenopäischen Brillen oder stenopäischen Apparate sind dunkle, durchbohrte, metallene Platten, welche in ein Brillengestell gebracht und vor's Auge gesetzt, in letzteres nur an einer eben gewünschten (z. B. von Trübung freien) Stelle Licht einfallen lassen, die anderen (z. B. mit Hornhauttrübung behafteten) Partien aber verdecken. Die Oeffnung dieser Diaphragmen ist rund oder spaltförmig, je nach der Form, welche man dem einfallenden Lichtstrahlenbündel geben will.

Man kann auch Plangläser oder wirkliche, d. h. den speciellen Bedürfnissen des Auges entsprechende Brillen dadurch, dass man sie zum Theile (z. B. vor der getrübten Stelle der Cornea) schwärzt (etwa durch schwarzen Lack), oder mit dunklen Stoffen oder schwarzem Papier belegt, in stenopäische Apparate umwandeln. Die einfachsten stenopäischen Brillen sind im Allgemeinen jene, in welchen die wünschenswerthe Form der Oeffnung als einziger nicht geschwärzter Theil des Glases gelassen ist.

Den hohen diagnostischen Werth der stenopäischen Apparate bei Untersuchung der verschiedenen (besonders Accommodations- und Brech-) Zustände des Auges zu preisen, ist nicht hier der passende Ort.

Schielbrillen. So bezeichnet man vielfach manche Verbände und Apparate, welche den Zweck haben, das Sehfeld des einen (des nicht schielenden) Auges zum Theile oder gänzlich zu verdecken und dadurch dieses Auge vom Sehacte zeitweilig auszuschliessen. Die älteste Schielbrille dürfte eine durchbohrte nussschalenförmige Vorrichtung sein. So wie man eine Art Klappe oder eine zweckmässig eingerichtete Binde zu diesem Zwecke verwendet, kann man übrigens auch ein flaches Brillenglas benützen, von welchem ein Theil, und zwar an der Nasenseite durch Englischpflasterbelag undurchsichtig gemacht oder auch durch Lack geschwärzt ist

Brechkraft und Brennweite der Brillen. Beide, einander reciproke Werthe, sind abhängig vom Krümmungsradius der die Linse begrenzenden sphärischen oder cylindrischen Flächen und vom Brechungsindex des Materiales, aus welchem die Linse gefertigt ist. Je stärker eine Linse gekrümmt ist und je optisch dichter das Material ist, aus dem sie besteht, d. h. je grösser ihr Brechungsindex, um so stärker ist ihre Brechkraft, aber auch um so kürzer ihre Brennweite, weil dann die (bei sammelnden Linsen wirkliche, bei concaven Linsen scheinbare) Vereinigung der Strahlen um so schneller, also um so näher dem Linsencentrum erfolgt.

Wenn die Krümmungsform einer Linse an beiden Oberflächen dieselbe ist, man es also mit biconvexen oder biconcaven Linsen zu thun hat und wenn angenommen wird, dass die Brechung in der Luft sich verhalte zu der in der Glassubstanz wie 1 zu 1·5, so folgt hieraus das merkwürdige Ergebniss, dass die Brennweiten solcher Linsen genau eben so gross sind, wie ihre Krümmungsradien. Ist die eine Glasfläche plan, dann ist die Brennweite doppelt so gross, wie der Krümmungshalbmesser der Begrenzungsfläche. Wiewohl nun der Brechungsindex der gewöhnlichen zu Brillen verwendeten Glassorten etwas grösser ist als $\frac{1{\cdot}5}{1}$, so kann man doch für praktische Zwecke die kleine Differenz vernachlässigen und die Brennweite nach dem angegebenen Verhältnisse bemessen. Und in diesem Sinne bezeichnen die an den käuflichen Brillengläsern eingravirten Zahlen die Brennweiten derselben, indem sie den Krümmungsradius ausdrücken.

Die Brennweite der sammelnden Linsen ist eine positive, jene der Zerstreuungsgläser eine negative.

Numerirung und Reihenfolge der Brillen. Zur Bezeichnung der Brillen bedarf man, da die Stärke der Brillen eine relative ist, eine Einheit, mit welcher man das einzelne Glas vergleicht Man kann hierbei entweder die durch eine ganze Zahl ausdrückbare Brennweite oder die Brechkraft der Gläser, die sich in Form eines Bruches kleidet, der Bezeichnung zu Grunde legen. Eine Linse z. B., deren Brennweite 1 Cm. ist, hat eine doppelt oder dreimal so

starke Brechkraft als eine Linse von 2, beziehungsweise 3 Cm. Brennweite. Eine Linse, deren Brechkraft nur $^1/_4$ oder $^1/_3$ der conventionell zu bestimmenden Einheit beträgt, hat eine viermal, resp. dreimal so grosse Brennweite als jene Einheit.

Als Einheit diente bis vor Kurzem allgemein und dient noch jetzt vielfältig eine Linse von 1″ Brennweite. Glas $^1/_4$ bedeutete deshalb eine Linse von 4″ (positiver oder negativer, je nachdem es sich um eine Convex- oder Concavlinse handelt) Brennweite, Glas $^1/_{10}$ von 10″ Brennweite u. s. f.

Da die Brechwirkung zweier oder mehrerer über einander gelegter, also mit einander verbundener Linsen sich summirt, so muss dies jedesmal durch Addition der Brechkraft der einzelnen, jene Combination zusammensetzenden Linsenstücke ausgedrückt werden, man muss also die, die Brechkraft der einzelnen Linsen bezeichnenden Brüche addiren. Eine Linse z. B. von 4″ und eine solche von 12″ Brennweite wirken vereint wie eine einzige Linse von 3″, weil $^1/_4 + ^1/_{12} = ^1/_3$ ist. Eine Convexlinse von 4″ Brennweite combinirt mit einer concaven von 12″ Brennweite wirkt wie eine Linse von 6″ Brennweite, weil $^1/_4 - ^1/_{12} = ^1/_6$ ist (da die Brennweite der Concavlinse negativ ist, muss hier ein Minus-Vorzeichen gesetzt werden).

So wie die sphärischen Linsen, können auch die cylindrischen unter einander sowohl als mit sphärischen combinirt werden. Bei letzterer Art erhält man eine Linsenzusammensetzung, welche nach zwei senkrecht zueinander stehenden Richtungen eine verschiedene Wirkung entfaltet. Legt man z. B. zu einer sphärischen Linse von 4″ Brennweite eine cylindrische von 12″ Brennweite, so wirkt diese Combination in einer Richtung, nämlich in der, welche der Axe der Cylinderlinse entspricht, in welcher also die den Cylinder treffenden Strahlen unabgelenkt durchgehen, so wie eine einfache sphärische Linse $^1/_4$, weil nur die Brechkraft der sphärischen Linse hier in Betracht kommt, hingegen in der darauf senkrechten Richtung wie eine sphärische Linse $^1/_3$, weil in dieser Richtung die Brechkraft der sphärischen Linse durch jene der cylindrischen verstärkt wird. Handelte es sich in diesem Falle um eine concave Cylinderlinse, so wäre die Brechkraft der Combination in der auf die Cylinderaxe senkrechten Richtung $^1/_6$, weil die Brechkraft $^1/_4$ der sphärischen Linse in dieser einen Richtung durch jene der cylindrischen abgeschwächt wird.

Die Bezeichnung der Brille (gleichgiltig ob sphärisch, ob cylindrisch) erfolgt, wie ersichtlich, nach ihrer Brennweite, und zwar durch einen Bruch, dessen Zähler 1, dessen Nenner die, die Brennweite ausdrückende Zahl ist.

Es frägt sich nun, welche Brillen soll man zum praktischen Bedürfnisse verwenden, d. h. Brillen welcher Numerirung soll man in den behufs Auswahl von Augengläsern nöthigen Probebrillenkästen vorräthig haben? Die Frage ist gleichbedeutend mit jener, von welcher Brennweite sollen überhaupt Brillen geschliffen und demnach verordnet und verkauft werden?

Theoretisch könnte man eine von der Einheit angefangen fortlaufende unendliche Reihe von Brillen als nöthig erachten, doch praktisch ist dies ganz überflüssig. Da nämlich der Unterschied zwischen zwei Brillen nur durch ihre für unser Auge wahrnehmbare unterschiedliche Brechkraft bestimmt wird, so braucht man blos eine Brillenreihe zu besitzen, in welcher jedes einzelne Stück von seinem Nachbar durch merkliches Brechvermögen sich unterscheidet. Den Unterschied in der Brechkraft zweier Brillen heisst man Intervall. Zwischen einem Glas von 40″ Brennweite und einem solchen von 80″ Brennweite ist der Brechunterschied $^1/_{80}$, weil $^1/_{40} - ^1/_{80} = ^1/_{80}$ ist. Das Intervall ist hier $^1/_{80}$. Die Erfahrung hat nun gelehrt, dass nur wenige Augen geringere Unterschiede als $^1/_{80}$, die wenigsten $^1/_{120}$ oder noch weniger, die meisten erst solche von $^1/_{60}$ und sehr viele, sogar erst noch grössere, nämlich $^1/_{48}$ oder $^1/_{36}$ zu erkennen vermögen.

Wenn nämlich ein scharfsichtiges Normalauge einen deutlich gesehenen Gegenstand erst unbewaffnet, dann mit einem Convex- oder Concavglase von 120″ Brennweite betrachtet, so wird es höchst selten vorkommen, dass es einen Unterschied in der Schärfe und Deutlichkeit jenes Gegenstandes bemerkt. Noch präciser vermag diese Umstände ein Kurzsichtiger zu

beurtheilen, wenn er abwechselnd etwa durch Glas $^1/_{16}$ und $^1/_{20}$ (Intervall $^1/_{80}$) oder gar durch Glas $^1/_{10}$ dann durch $^1/_{12}$ (Intervall $^1/_{60}$) sehend, das Probeobject in stets gleicher Deutlichkeit sieht, oder ein Presbyope, der sowohl mit Convex 8 als mit Convex 10 (Intervall $^1/_{40}$) die gleiche Schrift in gleicher Entfernung gleich geläufig liest.

Es braucht wohl kaum scharf betont zu werden, dass das verschiedene auf die Intervalle bezügliche Distinctionsvermögen nicht allein von dem allerdings ungemein mannigfaltig sich präsentirenden individuellen Maasse an angeborener *Sehschärfe*, sondern auch von dem Grade der Intelligenz und in hohem Maasse von der Uebung im Sehen feiner Objecte abhängig ist.

Die bisher allgemein üblich gewesene, nach dem Zollsystem bemessene Brillenreihe, welche, nebenbei bemerkt, bei allen ihren vom theoretischen Standpunkte gegen sie zu erhebenden Bemängelungen, praktisch vollkommen brauchbar und bewährt ist, setzt sich aus den folgenden 30 Nummern zusammen: Concav und Convex 80 (nämlich Brennweite in Wiener Zoll), 60, 50, 40, 36, 30, 24, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 9, 8, 7, 6, $5^1/_2$, 5, $4^1/_2$, 4, $3^3/_4$, $3^1/_2$, $3^1/_4$, 3, $2^3/_4$, $2^1/_2$, $2^1/_4$, 2.

Wollte man minutiöser vorgehen, so könnte man sich die Reihe noch durch mehrere eingeschobene Zwischennummern vervollständigen, also durch 100, 72, 33, 22, 13, 11, $7^1/_2$ und $6^1/_2$.

So oder so fällt sofort auf, dass das Intervall zwischen den einzelnen benachbarten Nummern keinem bestimmte Principe folgt, denn während z. B. zwischen 80 und 60 eine Refractionsdifferenz von $^1/_{240}$ herrscht, beträgt sie zwischen 36 und 30 blos $^1/_{180}$, zwischen 10 und 9 nur $^1/_{90}$, zwischen $4^1/_2$ und 4 gar nur $^1/_{36}$ u. s. f. Allerdings ist es richtig, dass bei den stärkeren Gläsern das Intervall grösser sein kann, weil man durch Verschiebung (Ortsveränderung) des Glases vor dem Auge einen Wechsel in der Stärke erzielen und so jenen Mangel compensiren kann. Glas $^1/_4$ wirkt z. B. ganz anders, wenn es 1″ weit vom Auge absteht, als wenn es 2″ weit entfernt ist, oder wenn es nur $^1/_2$″ weit absteht, und zwar im ersteren Falle stärker, im letzteren Falle schwächer. Bei starken Concavgläsern verhält es sich umgekehrt, indem die Wirkung mit der Annäherung des Glases an's Auge sich verstärkt.

Abgesehen von diesem Einwande der ungleichmässig fortschreitenden Reihe hat man als schweren Mangel des Systems zu empfinden geglaubt, dass die Brillen der verschiedenen Länder nach dem verschiedenen Zollmaasse geschliffen waren; so dass ein Glas, dessen Brennweite nach Wiener Zoll bemessen war, thatsächlich eine ganz andere Focaldistanz aufwies, als ein Glas von der gleichen Nummer, aber in Pariser oder rheinischen Zoll ausgedrückt. Ebenso sträubt man sich gegen das Addiren und Subtrahiren in Brüchen, was bei dem in Rede stehenden Systeme unvermeidlich ist.

Die Bestrebungen, diesen drei Arten von wirklichen oder vermeintlichen Uebelständen abzuhelfen, haben nun nach einer Reihe von verschiedenen Seiten (ZEHENDER, BUROW, JAVAL, GIRAUD-TEULON und Anderen) ausgehender und erfolglos gebliebener Versuche endlich einen, wie es scheint, mindestens vorläufigen Abschluss durch Adoptirung des von DONDERS auf Grundlage von durch NAGEL und MONOYER gemachten Vorarbeiten entwickelten Systemes erlangt, dessen Grundprincipien darin bestehen, dass

1. statt des Zollmaasses das allenthalben gleiche *Metermaass* eingeführt wird;

2. die *Bezeichnung* der Brille nach ihrer *Brechkraft*, nicht nach ihrer Brennweite, mithin durch eine *ganze* Zahl und nicht durch einen *Bruch* erfolgt;

3. als *Einheit* eine Linse von niederer Brechkraft, also von grosser Brennweite gewählt wird, so dass alle übrigen Nummern Multipla dieser Einheit sind, und zwar figurirt als Einheit eine Linse von 1 Meter (37·96 Wiener Zoll*),

*) Die Brechkraft der Meterlinse beträgt — wie *Hirschberg* nachwies — nicht 37·96 Wiener Zoll, wiewohl dieses Maass das Aequivalent für den Meter ist, sondern 40 Zoll, u. zw. deswegen, weil der Brechungscoëfficient der zu Brillen verwendeten Glassorten eben

richtiger 40″) Brennweite. Man nennt diese Einheit eine Dioptrie (abgekürzt D). Ihre Brechkraft ist = $^1/_1$ Meter; Nr. 2 ist eine Linse von doppelter Stärke = 2 D, d. h. ihre Brechkraft ist = $^2/_1$ Meter und ihre Brennweite $^1/_2$; Nr. 3 ist dreimal so stark = 3 D, Brechkraft = $^3/_1$ Meter, Brennweite $^1/_3$ Meter; Nr. 4 = 4 D, Brechkraft $^4/_1$ Meter, Brennweite $^1/_4$ Meter; Nr. 5 = 5 D, u. s. f.;

4. Das Intervall der einzelnen Nummern ist, soweit möglich, stets das gleiche, nämlich eine Dioptrie oder allenfalls, wo dieses zu gross ausfiele $^1/_4$, $^1/_2$ und $^3/_4$ Dioptrie.

Da nämlich eine Linse von 1 M. Brennweite für die Praxis als schwächstes Glas zu stark ist, indem man bekanntlich sehr häufig auch noch schwächere Gläser als solche von 38″ Brennweite benöthigt, so musste man die Reihe nach rückwärts durch Bruchtheile von 1 D verlängern; dieselbe fängt demnach bei Glas $^1/_4$ D (0·25), dessen Brennweite 4 Meter ist, an, worauf $^1/_2$ D (0·5) mit Brennweite 2 Meter folgt, hierauf Glas $^3/_4$ D (0·75), dessen Brennweite 1·333 M. ist, dann erst kommt 1 D.

Da weiter das Intervall von 1 D zwischen den schwächeren Gläsern zu gross, zwischen den stärksten aber zu klein ist, so musste man einerseits zwischen die ganzen Zahlen bis Nr. 2·5 Vierteldioptrien und von da weiter bis Nr. 6 halbe Dioptrien einschalten, andererseits wenigstens Nr. 19 zwischen Nr. 18 und 20 weglassen. Und so ergiebt sich aus dieser Zusammenstellung folgende Reihe von Brillenpaaren in Dioptrien ausgedrückt: Nr. 0·25, 0·5, 0·75, 1, 1·25, 1·5, 1·75, 2, 2·25, 2·5, 3, 3·5, 4, 4·5, 5, 5·5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20.

Die Dioptriennummer bezeichnet nur die Brechkraft, wie bereits hervorgehoben wurde, das ist vor Nr. 1 den Bruchtheil von jener Refractionskraft, nach dieser Nummer das Vielfache von jener Refractionskraft, welche der Einheits-(Meter) Linse zukommt. Je höher also die Nummer, desto stärker das Glas, umgekehrt wie im alten Zollsysteme.

Will man demnach die Brennweite einer Linse erfahren, so hat man die Einheit (1 Meter) durch die der speciellen Linse zukommende Dioptrienzahl zu dividiren; also z. B. D 1 hat 1 Meter Brennweite; D 2 hat Brennweite $^1/_2$ Meter (50 Cm.); D $^1/_2$ (0·5) hat 200 Cm. Brennweite; D 4 hat Brennweite 25 Cm. u. s. w. Will man sich dies in Zollmaass anschaulich machen, so repräsentirt D 1 eine Linse von (rund) 40″ = 1 M. Brennweite; D 2 eine solche von 20″ Brennweite; D $^1/_2$ eine solche von 80″ Brennweite; D 4 eine von 10″ Brennweite u. s. f. Will man umgekehrt eine specielle Linse, deren Brennweite man kennt, in D ausdrücken, so hat man gleichfalls die Einheit (1 Meter) durch jene Brennweite zu dividiren.

Will man hier zwei oder mehrere Gläser combiniren, so drückt man deren summarischen Effect durch eine ganze Zahl aus. D 1 + D 3 = D 4; Concav 4 combinirt mit Convex 8 giebt Convex 4, Concav 6 und Concav 8 giebt Concav 14, u. s. w.

Wiewohl nun gegen dieses System, dessen beste, wenn nicht einzige wirklich unanfechtbare gute Eigenschaft in der Annahme des Metermaasses besteht, von jedem Standpunkte aus eine Menge von Einwendungen sich erheben lassen, so sei doch an dieser Stelle von jeder ferneren Kritik abgesehen, zumal dasselbe trotz aller seiner Mängel bei einer sehr grossen Zahl von Augenärzten, vielleicht bei der überwiegenden Majorität derselben, bereits Eingang gefunden hat und daher als das herrschende, mindestens aber als das moderne angesehen werden muss.

Zur grösseren Uebersichtlichkeit sind in der folgenden Tabelle die Brennweiten des alten (Zoll-) Systemes und diejenigen des neuen (Dioptrien-) Systemes, beide unter einander verglichen, dargestellt:

---

ein anderer ist, als derjenige, welcher hypothetisch der oben gemachten Berechnung zu Grunde liegt. Wir werden also im Folgenden überall, soweit die Brennweite der Meterlinse gemeint ist, 40 Zoll als Aequivalent berechnen.

I.	II.	III.	IV.
	Neue Serie		Alte Serie
Dioptrie	Brennweite in Mm.	Brennweite in Pariser Zoll	Nr. Brennweite in Pariser Zoll
0·25	4000	148	—
0·5	2000	74	80
—	—	—	60
0·75	1333	49	48 (oder 50)
1	1000	37	40
—	—	—	36
1·25	800	29·6	32 (oder 30)
—	—	—	26
1·5	666	24·5	23 (oder 24)
1·75	571	21	20
2	500	18·5	18
2·25	444	16·4	16
2·5	405	15	14
—	—	—	13
3	333	12·3	12
—	—	—	11
3·5	286	10·5	10
4	250	9·25	9
4·5	222	8·22	8
5	200	7·4	7
5·5	182	6·74	$6^1/_2$
6	166	6·14	6
7	143	5·29	$5^1/_2$
—	—	—	5
8	125	4·6	$4^1/_2$
9	111	4·11	4
10	100	3·7	$3^3/_4$
—	—	—	$3^1/_2$
11	91	3·37	$3^1/_4$
12	83	3·07	3
13	77	2·84	$2^3/_4$
14	71	2·63	—
15	67	2·48	—
16	62	2·29	$2^1/_2$
17	59	2·18	$2^1/_4$
18	55	2·03	—
20	50	1·77	2

Wie soll der Inhalt eines modernen, praktisch brauchbaren Brillenkastens beschaffen sein? Jeder derartige Kasten soll mindestens enthalten:

1. 27—33 Paare sphärische biconvexe Probegläser;
2. ebensoviele sphärische biconcave Gläser;
3. 14—20 biconvexe Cylindergläser, wenn nicht ebensoviele Paare, mit eingravirter Axe;
4. die gleiche Zahl biconcaver Cylindergläser mit eingravirter Axe. — Das schwächste dieser cylindrischen Gläser soll nicht mehr als $^1/_{16}$ (1 Dioptrie), das stärkste derselben braucht nicht mehr als $^1/_5$ (rund 7 D) zu betragen;
5. 12—16 prismatische Gläser mit brechenden Winkeln von 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, 10°, 12°, 14°, 16° eventuell bis 24°;

6. ein Brillengestell mit in horizontaler Richtung verschiebbaren Ringen, in welches sich diese Gläser in einem der individuell verschiedenen Pupillendistanz entsprechenden Abstande einfügen lassen. Gut ist es, wenn das Gestell (wie z. B. das ED. JAEGER'sche) eine Scala besitzt, von welcher man das Maass der jeweiligen Pupillendistanz ablesen kann;

7. eine dunkle undurchbohrte Metallplatte zum Verdecken eines Auges, 2 durchbohrte, mit je einer Scala von 6 verschieden grossen, nach Bedürfniss zu maskirenden und zu entfaltenden Löchern versehene derlei Platten und 1 Diaphragma mit einem linearen Schlitze in der Mitte.

8. 3—4färbige Gläser (je ein carminrothes, grünes, gelbes und violettes), um bei Doppelbildern eines derselben zu färben.

Nicht nur sehr elegant, sondern auch sehr praktisch präsentiren sich die Brillenkästen von F. Fritsch, Wien, Alserstrasse 17, in welchen die Gläser in metallener Fassung und solchem Griffe versehen, und dadurch bequem und mit weniger Zeitverlust zu handhaben und dem Verschmutzt- und Zerkratztwerden weit weniger ausgesetzt sind. Die beigegebenen 2 Gestelle haben doppelte Fassung zur gleichzeitigen Aufnahme zweier Gläser vor dasselbe Auge; und zwar das eine zur Aufnahme eines sphärischen und eines cylindrischen, das andere eines sphärischen und eines prismatischen Glases.

Auswahl und Construction der Brillen. Nicht von der Art des Vorganges bei der Wahl der Brille in jedem speciellen Falle soll hier die Rede sein, da dies mit der Lehre von den verschiedenen Brech- und Accommodationszuständen zusammenhängt, sondern nur einige allgemeine auf die Beschaffenheit der Brille bezügliche Grundsätze mögen hier einer kurzen Erörterung unterzogen werden.

Bei der Wahl der Brillen hat man vornehmlich auf guten Schliff zu achten. Ein solcher ist durch die Reinheit und Schärfe der durch die Brille erzeugten Bilder ziemlich leicht zu controliren. Schlecht geschliffene Gläser geben Zerrbilder. Zerkratzte Brillen sind unbrauchbar.

Auch das Material, woraus die Brille verfertigt ist, verdient Beachtung. Das Brillenglas muss rein, farblos und ganz gleichartig sein, nicht grau, frei von Luftbläschen, von Quarzresten und sonstigen Verunreinigungen, von trüben Stellen, Flecken, Adern und Sprüngen. Gewöhnlich benützt man zu Brillen Crown- oder Spiegelglas, seltener Flintglas oder Bergkrystall. Die beiden letzteren Arten sind härter und dem Zerkratztwerden nicht so exponirt, auch minder zerbrechlich, dafür aber theuerer und haben einen grösseren Brechungsindex und bedeutenderes specifisches Gewicht.

Die Frage, ob man plansphärische, gleichmässig bisphärische oder ungleichmässig bisphärische (meniscoide) Gläser benützen soll, erledigt sich kurz dahin, dass die ersteren, die auch die grösste sphärische Aberration zeigen, kaum im Gebrauche stehen, die zweiten aber, wiewohl gegen die drittgenannte Art mindestens theoretisch, wie bereits gezeigt, im Nachtheil, doch am meisten üblich sind. Uebrigens haben, wie MAUTHNER hervorhebt, die Menisken den praktischen Vortheil, regelmässig aus besserem Materiale gearbeitet zu sein. Die dioptrische Differenz aber zwischen gewöhnlichen bisphärischen und periskopischen Gläsern ist, wie gleichfalls MAUTHNER hervorhebt, so gering, dass sie praktisch nicht sehr in Betracht kommt.

Die Fassung der Brille soll selbstverständlich eine gute und zweckmässige sein. Der wichtigste Umstand hierbei ist die genaue Centrirung, d. h. die Stellung der Brille, bei welcher die Mitte der Pupille genau mit der Mitte des Glases zusammenfällt. Es ist deshalb Aufgabe jedes praktischen Augenarztes, in seiner Verordnung nicht nur die Nummer des Glases, sondern auch die Pupillendistanz genau anzugeben, nach welcher sich der Optiker zu halten hat. In grober, aber immerhin für praktische Zwecke vollkommen ausreichender Weise kann man dieser Aufgabe durch einfache Abmessung des Abstandes beider Pupillen von einander nach dem Augenmaasse vermittelst eines Maassstabes, während beide Augen ruhig fixiren, genügen. Genauer geschieht es vermittelst des v. JÄGER'schen Brillengestelles. Für wissenschaftliche Genauigkeit sind verschiedene Methoden und

Vorrichtungen angegeben worden (J. MANNHARDT, SMEE [Visuometer], SCHROETER, LANDOLT).

Bei Cylinderbrillen muss man dem Optiker genau die Richtung der Cylinderaxe, ob horizontal, vertical oder diagonal und eventuell in welchem Winkel geneigt, angeben.

Behufs Ankaufes einer Brille wende man sich stets an einen verlässlichen Optiker. Bei Hausirern oder auch in nicht ausschliesslich optischen Zwecken gewidmeten Kaufläden gekaufte Brillen sind meist, ja fast ausnahmslos schlecht. Man findet nämlich bei diesen nur aus Abfällen erzeugte Brillen. Indem nämlich eine Glastafel, aus welcher die Gläser geschnitten werden, selten in allen ihren Theilen vollkommen homogen ist, sondern in verschiedenster Weise verunreinigt und durch ungleichmässiges Abkühlen an verschiedenen Stellen einen verschiedenen Brechungsindex aufweist, so kann begreiflicherweise aus einer Tafel nur eine beschränkte Zahl tadelloser, tauglicher Stücke geschnitten werden, welche daher auch um so höher im Preise zu stehen kommen. Die wohlfeileren Brillen sind nun aus dem übrigen, minder tauglichen oder ganz unbrauchbaren Theile der Glastafel geschnitten, sind in der Regel auch schlecht, ungenau geschliffen und unverlässlich numerirt. Deshalb sei man bezüglich des Preises einer Brille niemals zu ökonomisch Eine billige Brille ist stets auch eine schlechte Brille. Uebrigens hängt der Preis derselben nicht allein von der Qualität des Materiales und der Güte des Schliffes, sondern auch, wie aus der Art der Erzeugung hervorgehen wird, von der Brennweite ab, indem je kürzer diese, um so höher auch der Preis.

Die Wahl einer Brille werde nie bei Nacht oder künstlicher Beleuchtung, sondern stets bei Tageslicht vorgenommen, weil man nur auf diese Weise dem Uebel, allerlei Mängel derselben zu übersehen, entgeht.

Directer Einfluss der Brillen auf das Sehen. Wiewohl nicht strenge hierher gehörig, so sei doch noch auch diese Eigenschaft der Brillen mit möglichster Kürze gekennzeichnet.

Die sphärischen Gläser, vor das Auge gesetzt, bilden mit diesem ein, wie anzunehmen und wie es auch erforderlich ist, möglichst genau centrirtes, zusammengesetztes, optisches System, sie bilden demnach nunmehr einen integrirenden Bestandtheil des dioptrischen Apparates des Auges und machen daher ihren Einfluss auf alle Functionsäusserungen desselben geltend, indem durch sie gewissermassen das Auge ein optisches Instrument von ganz neuen Eigenschaften wird, ein Instrument, dessen optische Constanten an ganz neue Bedingungen geknüpft sind und eine ganz andere Stelle einnehmen. Daraus folgt, dass durch ein sphärisches Glas eine Veränderung erleidet:

1. die grösste und kleinste deutliche Sehweite, d. h. der Fernpunkt und der Nahepunkt des Auges nehmen einen andern Ort ein;

2. die Accommodationsbreite. — Sie wird entweder grösser oder kleiner, je nachdem es sich um Anwendung concaver oder convexer Gläser handelt;

3. das Accommodationsgebiet ändert seine Lage und seine Ausdehnung. Da dieses Gebiet das Terrain zwischen Fern- und Nahepunkt ist, so ist dessen Aenderung eine nothwendige Consequenz des in Punkt 1 Gesagten;

4. die Grösse der Netzhautbilder bleibt nicht dieselbe. Durch Sammellinsen werden die Netzhautbilder grösser, durch Zerstreuungslinsen kleiner. Daraus ergiebt sich eine Herabsetzung der vorhandenen Sehschärfe durch letztere, eine Steigerung derselben durch erstere;

5. die Bestimmung der Entfernung, Grösse und Form der Objecte und

6. das stereoskopische (körperliche) Sehen mit zwei Augen erleiden eine Aenderung.

Da unser Urtheil über Unterschiede in Entfernung, Grösse und Form der Gegenstände von den erforderlichen Augenbewegungen, von dem Maasse an aufgewendeter Accommodation beim Fixiren eines Objectes und hauptsächlich von der Grösse der Netzhautbilder abhängig ist, diese letzteren aber doch durch die beiden

ersteren, besonders aber durch die Accommodation wesentlich beeinflusst werden, so ergiebt sich Punkt 5 und 6 mit nothwendiger Folge aus den vorhergehenden 4 Punkten.

7. Endlich erleidet aber auch die Ausdehnung des Gesichtsfeldes eine Aenderung und zwar im Allgemeinen eine Einbusse, nämlich wegen der Zerrbilder, welche beim schiefen Hindurchsehen durch das Glas entstehen, mehr noch durch die Unbrauchbarkeit der Randstrahlen in Folge der unregelmässigeren Brechung derselben.

Dieser letztere Umstand macht sich bei Gläsern sehr kurzer Brennweite in hohem Grade störend bemerkbar und ist wohl nicht der letzte Grund für das unbefriedigende Sehvermögen Staaroperirter, die durch ihre Staarbrillen häufig die feinsten Objecte im directen Sehen wahrnehmen, aber fast kein Gesichtsfeld besitzen und der Orientirung entbehren. Dies veranlasst solche Individuen häufig auf das scharfe Sehen zu verzichten und das Sehen ohne Brillen vorzuziehen.

Eine detaillirte Erörterung dieser Gesetze muss an diesem Orte selbstverständlich unterbleiben.

Bestimmung der Brennweite der Brillen. Für gewöhnlich geschieht dies auf die Weise, dass man zwei feine Parallellinien oder auch ein anderes beliebiges Probeobject (z. B. Buchstaben) durch das zu prüfende Glas, welches ca. 1'' weit vom Auge und so weit vom Probeobject gehalten wird, dass es genau scharf und deutlich erscheint, und dann zur Vergleichung mit dem, jedem Augenarzte in seinem Brillenkasten verfügbaren Normalglase, welches in gleicher Ebene mit jenem zu halten ist, ansieht. So lange der Gegenstand, durch das Normalglas gesehen, grösser oder kleiner erscheint, als durch das zu prüfende, ist jenes zu wechseln, so lange, bis endlich die Bildgrösse beider Gläser übereinstimmt. Die Nummer des zuletzt gefundenen Normalglases bezeichnet auch die Brennweite des anderen.

Etwas leichter und sicherer ist noch die Methode, bei welcher man zu dem zu prüfenden Glase Normalgläser von entgegengesetztem Brechwerthe (also zu positiven Gläsern negative Probegläser und umgekehrt) hinzulegt und so lange wechselt, bis bei der Wahl eines Probeglases die beiden sich in ihrer dioptrischen Wirkung neutralisiren. Wenn z. B. zu einem convexen Glase von 15'' (positiver) Brennweite ein concaves von 15'' (negativer) Brennweite hinzugefügt wird, so wirken beide zusammen wie ein planparalleles Glas. Man sieht dann durch beide das Probeobject gleichsam wie durch eine gewöhnliche Fensterscheibe, d. h. deutlich und scharf, nur etwas lichtschwächer. Die Nummer desjenigen Normalglases, durch welches die sammelnde oder zerstreuende Wirkung des anderen aufgehoben wird, bezeichnet auch die Brennweite des zu prüfenden.

Wenn man nun aber Grund hat, auf seine Normalgläser sich nicht zu verlassen oder diese selber einer Probe unterziehen will, so bedarf man eines objectiven Verfahrens, welches an kein Vorurtheil geknüpft ist. Ein solches sehr einfaches Verfahren zur Prüfung der Brennweite der Convexlinsen ist das Auffangen des von der zu prüfenden Sammellinse entworfenen reellen Bildes entweder des Sonnenlichtes oder einer künstlichen Lichtquelle auf einen Schirm und das directe Abmessen der Distanz des Schirmes vom Linsenmittelpunkte. Der Schirm muss natürlich so lange hin- und hergeschoben werden, bis das Bild auf ihm vollkommen scharf erscheint. Liegt das Leuchtobject in unendlicher (Sonne) oder auch nur in genügend grosser endlicher Entfernung, so dass man die auffallenden Strahlen als nahezu parallel betrachten darf, so ist der Schirmabstand vom Brillencentrum das directe Maass für die Brennweite. Kommen aber die Strahlen von einem näher gelegenen Leuchtobjecte, so lässt sich aus dem Abstande des Bildes (des Schirmes) und dem des Objectes vom Linsencentrum die Brennweite nach der Formel $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{\alpha}$ (worin f die Brennweite, a die Object- und α die Bilddistanz bezeichnet), berechnen. Steht z. B. das Leuchtobject (Lichtflamme) in 12'' und entsteht das scharfe Bild

auf dem Schirme, wenn dieser 6″ weit vom Linsencentrum absteht, so ist, da $\frac{1}{f} = {}^1/_{12} + {}^1/_6 = {}^1/_4$, die Brennweite der Linse 4″.

DONDERS, welchem diese Art der Brillenprüfung zu ungenau erschien, schlug einen anderen, durch grosse Genauigkeit sich auszeichnenden Weg ein. Er hat mit Hilfe des Ophthalmometers die Grösse eines Leuchtobjectes und des von diesem von der zu prüfenden Linse entworfenen Bildes gemessen und durch successive Verschiebung der Linse zwischen Bild und Object eine Stelle der Linse gefunden, bei welcher Bild und Object gleich gross waren. Da dies nur dann der Fall ist, wenn beide (Bild und Object) um die doppelte Focaldistanz vom Linsencentrum abstehen, so liess sich mit grösster Leichtigkeit hieraus die Brennweite der Linse bestimmen.

Die Methode hat überdies den Vorzug, dass man gleichzeitig mit Hilfe des Ophthalmometers auch den Brechungsindex des Glases bestimmen kann, aus welchem die Linse gefertigt ist. Man bestimmt nämlich die Krümmung der Linsenflächen nach dem Principe, nach welchem die Corneakrümmung gemessen wird, und aus dieser Krümmung und der bereits bekannten Brennweite berechnet man nach bekannter Formel ($n = \frac{R}{2F} + 1$ für Biconvexlinsen, wobei n Brechungsindex, R Krümmungsradius und F Focaldistanz ausdrücken) den Brechungsindex.

Unter Zugrundelegung des hier skizzirten Principes construirte in neuester Zeit SNELLEN (ZEHENDER's klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1876, pag. 248 und 363 und ff.) sein Phakometer zur Bestimmung von Focus und Centrum der Brillengläser.

Hat man sich vermittelst der Messung nach einer solchen objectiven Methode in den Besitz eines genau controlirten, convexen Normalglases gesetzt, so ist es dann schon ein Leichtes, durch Vergleichen mit diesem die Richtigkeit der eingeritzten oder auch nicht ersichtlich gemachten Brennweite des Concavglases von gleicher Brennweite zu überprüfen.

Das Schleifen der Brillen. Wir müssen uns hier auf eine Skizzirung des technischen Verfahrens in groben Zügen beschränken.

Aus einer Tafel Glas wird eine Anzahl quadratischer oder rechteckförmiger Stücke (je nachdem man kreisrunde oder ovale Gläser zu schleifen beabsichtigt) geschnitten und diese werden durch Abzwicken ihrer Ecken in unregelmässig kreisrunde oder ovale Scheiben verwandelt.

Um den Gläsern die gewünschte Krümmungsoberfläche zu geben, bedarf es sogenannter Schleifschalen, der beim Brillenschleifen wichtigsten Vorrichtung. Eine Schleifschale ist eine Hälfte einer Hohlkugel, deren Radius der Brennweite jenes Glases gleich ist, das auf dieser Schale geschliffen werden soll. Die Schleifschale besteht aus Gusseisen, ist aber an der zum Schleifen bestimmten Fläche glatt geschliffen und polirt, und besitzt an ihrer anderen Fläche einen starken, soliden Fortsatz, der theils als Handhabe, theils zur Befestigung an einem Holzstocke dient. Mit einer Schleifschale allein vermag man natürlich nichts auszurichten. Man bedarf stets eines Paares von Schalen, die derart zu einander gehören, dass die Schleiffläche der einen die convexe, die der anderen die concave ist. Die beiden Schalen eines Paares sind vollkommen congruent und passen so genau aufeinander, dass, wenn die eine etwa convexe Fläche der einen Schale in die Concavität der anderen gelegt wird, beide, da zwischen ihnen fast keine Luft mehr ist, von einander nicht durch senkrechten Zug, sondern nur durch seitliche Verschiebung und durch einige Kraftanstrengung zu entfernen sind.

Bevor man nun die Gläserstücke auf diese Schalen bringt, werden sie ihrer zukünftigen Krümmung gemäss nur annähernd, d. h. grob abgeschliffen und zwar derart, dass man jedes einzelne Glas auf eine hohle oder gewölbte, durch ein Schwungrad in rasche Bewegung gesetzte Schale bringt, nachdem diese zuvor mit etwas Schmirgel und Wasser belegt wurde und nun durch die raschen

Bewegungen der Schale die Oberfläche des Glases abschleift. Dieses besitzt nunmehr eine, allerdings weit entfernt nicht genaue convexe oder concave Krümmung. Jetzt wird das Glas auf die Schale gebracht, deren Krümmungsradius der zukünftigen Brennweite des Glases entspricht. Handelt es sich um ein Glas von grosser Brennweite, so ist natürlich auch die Schleifschale ziemlich gross und man kann auf derselben eine grössere Anzahl von Gläsern behufs gleichzeitigen Schleifens anbringen. Sollen Gläser von kurzer Brennweite geschliffen werden, so ist auch die Schleifschale entsprechend ihrem kürzern Radius viel kleiner und nur eine entsprechend geringere Zahl von Gläsern findet auf ihr Platz. Bei Gläsern von sehr geringer Brennweite können nur 2—3 Gläser oder selbst auch nur ein einziges Glas gleichzeitig geschliffen werden, daher denn auch die stärkeren Gläser theuerer sein müssen, weil in der gleichen Zeit eine um so grössere Anzahl geschliffen werden kann, je schwächer, und eine um so geringere Zahl, je stärker die Brechkraft des Glases, soweit diese Brechkraft vom Krümmungsradius abhängt.

Es werden nun die Gläser, und zwar so viel eben auf einer Schleifschale Platz finden, auf dieser mittelst Siegellacks oder Pech befestigt und indem man die Oberfläche des anderen Theiles des Schalenpaares mit Schmirgel belegt, wird nun die erstere über diese so lange im Kreise verschoben, bis die Glasfläche genügend abgerieben und abgeschliffen ist. Gewöhnlich verfährt man derart, dass die convexe Schale am Holzklotze befestigt ist, und je nachdem man convexe oder concave Gläser schleifen will, klebt man die Gläser auf die convexe oder auf die concave Fläche auf. Stets kann aber dabei die convexe Hälfte des Schalenpaares das fixe, die concave Hälfte das bewegliche sein. Befestigt man die Gläser an die Innenfläche der concaven Schale und reibt nun an der convexen, so entsteht ein concaver Schliff; klebt man die Gläser auf die convexe Fläche, so kommt beim Schleifen die Glasfläche mit der Hohlschale in Berührung und es entsteht ein convexer Schliff.

Selbstverständlich muss man ebenso viele Schleifschalenpaare haben, als man verschiedene Brennweiten zu erreichen beabsichtigt.

Für Cylindergläser, bei denen der Vorgang genau der gleiche ist, benützt man Schleifschalen, die den halben Mantel eines Hohlcylinders darstellen. Die eine Hälfte des Schalenpaares wird über die andere in zwei aufeinander senkrechten Richtungen verschoben.

Haben die Gläser einen beträchtlichen Abschliff erhalten, so nimmt man immer feinern Schmirgel, und wenn sie endlich entsprechend geschliffen sind, so werden sie polirt, um vollkommen glatt und spiegelnd zu werden. Der Vorgang beim Poliren ist genau der gleiche wie beim Schleifen, nur dass die Schalenflächen mit Tuch belegt sind und statt des Schmirgels ein feines Pulver, sogenanntes Engelroth, mit einigen Tropfen Wassers versetzt, verwendet wird.

Es bedarf kaum einer Erwähnung darüber, dass das Brillenschleifen, wie es hier geschildert wurde und wie es durch den einzelnen Arbeiter geschieht, immerhin mit beträchtlichem Zeitverluste verbunden ist und dass man daher heutzutage, namentlich in Frankreich, die Schleifschalen an Maschinen, die durch Dampf in Bewegung gesetzt werden, anbringt und so eine Brillenerzeugung in sehr grossem Massstabe mit verhältnissmässig geringem Zeitverluste erreicht.

Geschichte der Erfindung der Brillen. Wenn auch die eigentlichen Brillen in dem Sinne, wie solche heutzutage gebraucht werden, wahrscheinlich erst gegen Schluss des 13. Jahrhunderts erfunden wurden — vollkommen Verlässliches und direct Erwiesenes und Festgestelltes weiss man nämlich hierüber nicht — so war doch die Kunst, Glas und selbst Bergkrystall zu schleifen, nicht minder das Vergrösserungsvermögen convexer, durchsichtiger Körper schon in sehr alten Zeiten bekannt. So heisst es an einer Stelle bei PLINIUS (Lib. 37, Cap. 5), an welcher vom Smaragde die Rede ist, unter Anderem: *„Nero princeps gladiatorum pugnas spectabat in smaragdo."* Es geht allerdings hieraus nicht klar hervor, wie Nero's Smaragd geschliffen war. Man wäre a priori geneigt anzu-

nehmen, dass der Smaragd hohl geschliffen war, doch deuten die Aeusserungen des SUETONIUS sowohl als des PLINIUS, welche beide von Nero als von Jemandem sprechen, der ein schwaches und stumpfes Gesicht hat, darauf hin, dass der Smaragd convex geschliffen war. Uebrigens ist nicht zu leugnen, dass die Ausdrücke: „*Oculis caesiis et hebetioribus*" und „*Oculi hebetes*" ebenso mit Myopie als mit Amblyopie, Presbyopie und Hypermetropie nach unseren heutigen Begriffen übersetzt werden können, es also immerhin möglich ist, dass es sich bei Nero's Smaragd um eine Concavlinse gehandelt habe.

Noch viele andere Stellen bei PLINIUS sowohl als bei SENECA beweisen, dass den Alten die geschliffenen Gläser nicht allein, sondern auch die vergrössernde Wirkung (Loupenwirkung) der convex geschliffenen (kugelförmigen) durchsichtiger Körper, ja selbst der mit Wasser gefüllten hohlen Glaskugeln und gewölbten Flaschen bekannt gewesen sind. Für letzteres zeugen auch manche Thatsachen, z. B. dass unter den auf uns gekommenen Kunstproducten der Alten manche ganz ausserordentlich fein ausgeführt sind, so dass es kaum denkbar ist, dass dergleichen ohne vergrössernde Hilfsmittel erreichbar war.

Im Mittelalter findet man die vergrössernde Wirkung eines Glaskugelsegmentes bei dem Araber ALHAZEN, der um das Jahr 1100 lebte, erwähnt.

Die eigentliche Brillenfabrication im heutigen Wortsinne, die sich von der Kenntniss der Alten dadurch unterscheidet, dass man Linsen von grösserer Brennweite zu schleifen anfing, scheint um die Jahre 1285 bis 1290 erfunden worden zu sein.

Nachdem ROGERUS BACON (geb. 1214, gest. 1292), ein Mann, der alle seine Zeitgenossen in der Kenntniss der Natur und ihrer Erscheinungen übertraf und welchem auch irrthümlich die Erfindung der Brillen zugeschrieben wurde, planconvexe Linsen zu besitzen schien, mit deren vergrössernder Kraft er vertraut war und nachdem er einen Erklärungsversuch über den Grund der Vergrösserung machte und endlich einsah, wie nützlich solche Linsen denen sein müssen, die alt sind und ein schwaches Gesicht haben, so ist es wahrscheinlich, dass er zur Erfindung der Brillen viel beigetragen, vielleicht dieselbe unmittelbar vorbereitet hat; doch ist es zweifelhaft, ob er Gläser mit grosser Brennweite angefertigt hat, es ist vielmehr wahrscheinlich, dass auch er nur ein stärkeres Vergrösserungsglas benützte.

Der wahre Erfinder der Brillen scheint der Florentiner SALVINO D'ARMATO zu sein; denn eine von dem Florentiner Alterthumsforscher LEOPOLDO DEL MIGLIORE entdeckte Grabschrift in der Kirche Santa Maria Maggiore lautet: „*Qui giace Salvino d'Armato degli Armati di Fir. Inventore degli Occhiali. Dio gli perdoni la peccata. Anno D. 1317.*" Doch das Verdienst, diese Erfindung bekannt gemacht und verbreitet zu haben, erwarb sich nicht der Erfinder selbst, sondern ein gewisser ALEXANDER DE SPINA, ein Predigermönch aus Pisa (gest. 1313), von welchem es in einer alten im Kloster Santa Catharina zu Pisa aufbewahrten handschriftlichen Chronik heisst: „*Frater Alexander de Spina, vir modestus et bonus, quaecunque vidit et audivit facta, scivit et facere. Ocularia ab aliquo primo facta et communicare nolente ipse fecit et communicavit corde hilari et volente.*" Damit stimmt überein, was ein Klosterbruder des SPINA, GIORDANO DA RIVALTA (gest. 1311 im Kloster Santa Catharina zu Pisa) in einer am 23. Februar 1305 zu Florenz gehaltenen Predigt seinen Zuhörern sagte: „Es ist noch nicht 20 Jahre her (*Non è ancora vent' anni*), dass die Kunst der Brillenverfertigung, eine der nützlichsten Künste auf der Welt, erfunden ist.... Ich selbst habe denjenigen gesehen, der sie erfand und zuerst machte und ich habe mich mit ihm unterhalten (*Io vedi colui, che prima la trovò e fece, e favellagli*)". Da nun nicht anzunehmen ist, dass GIORDANO DA RIVALTA von seinem Klosterbruder SPINA als von Jemandem sprach, den er gesehen und mit dem er

sich unterhalten habe, so hat er unter letzterem offenbar SALVINO D'ARMATI gemeint, von dem also ALEXANDER SPINA die Kunst des Brillenmachens abgelernt hat. Richtiger scheint es zu sein, dass SPINA die von SALVINO D'ARMATI verfertigten Brillen nachgemacht, die Kunst der Brillenfabrication, welche dieser als Geheimniss hütete, also errathen habe.

Auch eine von dem Florentiner SANDRO DI PIPOZZO herrührende Handschrift vom Jahre 1299 zeugt dafür, dass die Erfindung der Brillen in die letzten Jahre des 13. Jahrhundertes fällt. Der Verfasser sagt in derselben von sich: „Ich bin vom Alter so gebeugt, dass ich weder lesen noch schreiben kann ohne die Gläser, die man Brillen nennt und die neulich erfunden seien zur Bequemlichkeit der armen Greise, wenn deren Gesicht zu schwach wird“ *(. . . . senza vetri apellati okiali, truovati novellamente per comodita delli poveri veki, quando affiebolano del vedere).*

Dass die Brillen in den ersten Jahren des 14. Jahrhunderts wirklich schon ziemlich bekannt waren, ersieht man daraus, dass der Arzt BERNARD GORDON aus Montpellier seine Augensalbe im Jahre 1305 mit den Worten anpreist: *(„Est tantae virtutis, quod decrepitum faceret legere literas minutas absque ocularibus“)* . . . „sie (die Salbe) ist so ausgezeichnet, dass sie die Gebrechlichen (Greise) fähig macht, kleine Buchstaben ohne Augengläser zu lesen“.

Nach ALEXANDER VON HUMBOLDT (Kosmos, II, pag. 508) sollen die Brillen in Haarlem schon zu Anfang des 14. Jahrhunderts bekannt gewesen sein.

Aus einer Aeusserung des GUIDO DE CHAULIAC, welcher, nachdem er in seiner *Chirurgia magna* 1363 einige Augenwässer angegeben, hinzufügt: „wenn diese nicht helfen, dann müsse man zur Brille greifen“, geht hervor, dass die Brillen in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts wohl schon recht bekannt und verbreitet gewesen sein müssen.

Es ist deshalb nichts anderes als ein Anachronismus, den sich einige Maler des 16. Jahrhunderts erlaubten, wenn diese in der ersten Zeit des Christenthums lebende Personen mit einer Brille auf der Nase dargestellt haben. Hieraus dürfte der Irrthum resultirt haben, nach welchem der heilige Hieronymus (im 4. Jahrhundert) für den Erfinder der Brillen gehalten wurde, als welcher er noch im Jahre 1660 auf einem Aushängeschild an der Ladenthür eines Brillenverkäufers in Venedig, die die Aufschrift enthält: *San Girolamo inventore degl' occhiali*, figurirt.

Sicher scheint, dass zu Ende des 13. Jahrhunderts ausser ROGERUS BACO und ALEXANDER SPINA auch noch andere Mönche die Kunst des Glasschleifens verstanden und dass die Erfindung der Brillen nur darauf beruht, dass man anfing, Linsen mit immer grösserem Focus zu schleifen, worin SALVINO ARMATI eben der Erste gewesen zu sein scheint, nachdem man vorher blos Gläser mit kleinem Focus, die als Brenngläser, Vergrösserungsgläser und Loupen benützt wurden, geschliffen hatte.

Sehr wahrscheinlich ist es übrigens, dass die Chinesen, die ja mancherlei Erfindungen, z. B. des Schiesspulvers etc. früher als die Europäer gemacht haben, auch die Brillen früher schon kannten, oder wenigstens das Brillenschleifen unabhängig von Europa erfanden. Die Brillen der Chinesen sind ganz verschieden von den unserigen. Es sind zwei grosse, theilweise convex und theilweise concav geschliffene runde Scheiben aus einem Mineral, das sie Scha-chi, d. h. Theestein nennen, weil seine Farbe einem dunklen Theeaufgusse gleicht. Diese durchsichtigen Scheiben befestigen sie vor den Augen mittelst seidener, hinter die Ohren geführter Schnüre.

In unseren Tagen allerdings werden wahrscheinlich auch Fabrikate der europäischen, seit der Erfindung bis jetzt zu einem glänzenden Kunstgewerbe vervollkommneten Brillenindustrie in China anzutreffen sein.

Die Geschichte der Cylinderbrillen, welche übrigens mit der Geschichte des Astigmatismus (siehe Artikel „Astigmatismus“, II, pag. 110)

auf's Innigste verknüpft ist und auf welche letztere einzugehen hier nicht der Platz ist, ist eine kurze. Nachdem einmal das Brillenschleifen ein allgemein verbreitetes und an allen Orten von einiger Bedeutung geübt wurde, konnte es nicht fehlen, dass man auch cylinderförmige Gläser zu schleifen begann, sobald einmal die Nothwendigkeit und der Nutzen solcher Gläser in Folge der Erkenntniss des asymmetrischen Baues des menschlichen Auges, in Sonderheit der Hornhaut und der Krystalllinse desselben nahegelegt erschien. Sicher ist, dass im 3. Jahrzehnt unseres Jahrhunderts Cylindergläser schon getragen wurden. AIRY (1827) hat das seinem Auge nöthige Cylinderglas bereits berechnet und im Jahre 1828 hat der amerikanische Optiker MC. ALLISTER in Philadelphia für einen Geistlichen, Namens Goodrich, ein planconcavcylindrisches Glas Nr. 7 verfertigt. Durch die Arbeiten von DONDERS und von KNAPP (1862) wurde mit der Bekanntmachung der Häufigkeit des Astigmatismus auch das Tragen von Cylindergläsern verallgemeinert.

Was den Gebrauch der prismatischen Brillen betrifft, so scheint nach DONDERS W. KRECKE der Erste gewesen zu sein, welcher auf den Gebrauch derselben bei Strabismus aufmerksam machte. Der Mittheilung desselben fügte DONDERS seine Untersuchungen über die physiologische Wirkung dieser Gläser hinzu (1847). Den diagnostischen und therapeutischen Nutzen der Prismen setzte ALBRECHT V. GRAEFE weitläufig auseinander.

Der Gebrauch der stenopäischen Brillen wurde von DONDERS (1856) eingeführt. Freilich wurde schon früher von kleinen Oeffnungen, namentlich von nussschalenähnlichen, in der Mitte durchbohrten Kapseln bei Mydriasis und auch beim Schielen Gebrauch gemacht, aber es fiel Niemanden ein, durch dieselben den schädlichen Einfluss von Trübungen der brechenden Medien (Cornea, Linse), von Unregelmässigkeiten der Krümmungsoberflächen (Keratokonus) u. s. w. zu beseitigen. Und gerade für solche Fälle lehrte uns DONDERS den hohen Werth des stenopäischen Apparats kennen und schätzen.

Bezüglich der sprachlichen Abstammung des Wortes Brille scheint dieses von Beryll abzuleiten zu sein. Unter Beryll verstand man einen bläulichgrünen Edelstein, im weiteren Wortsinne aber auch jedes krystallähnliche Glas. Nach THEOPHRASTUS BOMBASTUS PARACELSUS bedeutet *Ars berrillistica* die Kunst: „so in Krystallen, Nägeln, Prillen, Spiegeln gesehen wird" und Brille ein geweihtes Krystallglas, worin man zukünftige Dinge sehen könne. Noch im Jahre 1551 berichtet RECORD, dass BACO ein Glas geschliffen habe, durch das man so merkwürdige Sachen sah, dass die Wirkung desselben allgemein der Macht des Teufels zugeschrieben wurde. Man verstand also jedenfalls unter Brille einen Krystall, durch den man lauter Wunderbares und Unbekanntes zu sehen bekomme. Da Jeder, der einer Brille bedarf, mit dieser thatsächlich Dinge sieht, die ihm ohne selbe unbekannt geblieben, oder in ganz anderer Beschaffenheit und ganz anderem Lichte erschienen wären, so trifft die Definition selbst heute noch zu.

Literatur. Einige der wichtigsten auf die Brillenlehre bezüglichen Schriften mögen hier angeführt werden: G. Adams, Anweisung zur Erhaltung des Gesichtes etc. Aus dem Englischen von F. Kries. Gotha 1794. — Szokalski, Ueber Brillen; — Derselbe, Ueber hygienische und therapeutische Anwendung der Schutzbrillen. Beides in der Prager Vierteljahrsschr. 1848, V, 1. — A. Smee, Das Sehvermögen in seinem gesunden und krankhaften Zustande. Weimar 1853, pag. 64 u. ff. — C. Ruete, Lehrb. d. Ophthalmologie. Braunschweig 1853, I, pag. 238 u. ff. (Hier ist auch der grösste und wichtigste Theil der älteren Literatur verzeichnet.) — P. Harting, Das Mikroskop etc. Deutsch von Theile. Braunschweig 1859, pag. 585. — E. Brücke, Eine Dissectionsbrille. Archiv f. Ophth., V, 2, pag. 180. — Ed. Jaeger, Ueber die Einstellungen des dioptrischen Apparates etc. Wien 1861, pag. 237—256. — Ludw. Böhm, Die Therapie des Auges mittelst des farbigen Lichtes. Berlin 1862. — Albr. v. Graefe, an verschiedenen Stellen des Archiv für Ophthalmologie. — Arlt, Die Pflege des Auges etc. Prag 1865. — F. C. Donders, Anomalien der Refraction und Accommodation. Wien 1866, pag. 108 u. ff. — H. Cohn, Ueber das Vorkommen von Augenverletzungen etc. Berliner klin. Wochenschr. 1868, Nr. 8 u. ff. — Scheffler, Die Theorie der Augenfehler und der Brille. Wien 1868. — v. Stellwag, Lehrb. der prakt. Augenheilk. 1870, 4 Aufl. pag. 755 u. ff. — J. Mannhardt, Musculäre

Asthenopie und Myopie. Archiv f. Ophth. 1871, XVII, pag. 69 u. ff., Giebt unter Anderem eine Methode zur Messung des Pupillenabstandes an. — Mauthner, Die optischen Fehler des Auges. Wien 1872—1876. — Paul Schroeter, Der Basalmesser etc. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1873. — Landolt, Das Chiastometer, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1873, pag. 450. — O. Becker und H. Pasquier, Das Centrometer, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1874, pag. 416. Dient zur Bestimmung des Centrums eines sphärischen Brillenglases und der Richtung der Axe eines Cylinderglases. — Snellen, Das Phakometer. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1876. — F. Illing, Ueber Correction der Ametropie mit Berücksichtigung etc. Der Feldarzt, milit.-ärztl. Beilage zur „Allg. Wiener med. Ztg.", 1876. pag. 2—49. — Verhandlungen des internationalen Ophthalmologen-Congresses, Paris 1867 und London 1872. — Verhandlungen der Heidelberger Ophthalmologen-Gesellschaft vom Jahre 1874 und 1875 in Zehender's klin. Monatsbl. f. Augenheilk. — Nagel, Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Ophthalmologie, 1870—1876. Enthält sämmtliche neuere einschlägige Arbeiten mit Quellenangabe in gutem Auszuge. — S. Klein, Lehrb. der Augenheilk. 1879, pag. 32—42; unter Anderem eine Kritik des Dioptriensystems. — Raehlmann, Ueber die optische Wirkung der hyperbolischen Gläser bei Keratokonus etc. Klin. Monatsbl. f. Aug. 1882, pag. 111.

S. Klein.

Brisement forcé, Verfahren der gewaltsamen Zerreissung von fibrösen oder knöchernen Verwachsungen der Gelenkenden; vergl. Ankylose, Extension u. s. w.

Brod. Ein aus verschiedenen Mehlsorten bereitetes Gebäck, die am meisten verbreitete Zubereitungsform, in welcher der cultivirte Mensch die ihm in dem Cerealienmehl dargebotenen Nährstoffe als Nahrung einführt. Der erwachsene Mensch verzehrt täglich 300—750 Grm. Brod, er deckt 50—60% der Gesammtnährstoffe und 50—75% der Kohlehydrate allein in Form von Brod, bez. Mehl. Im guten Brod werden die im Mehl enthaltenen Kohlehydrate und Eiweissstoffe in einer solchen Consistenz den Verdauungsorganen zugeführt, dass grössere Mengen davon durch die Kauwerkzeuge leicht bewältigt werden können, zugleich sind jene Nährstoffe derart verändert, dass sie der Einwirkung der Verdauungssäfte viel leichter zugänglich sind als im rohen Mehl. Zur Bereitung des Brodes wird das Mehl mit Wasser geknetet und der entstehende Teig zunächst gelockert und dann gebacken. Die Lockerung des Teiges geschieht durch *a)* Hefe, *b)* Sauerteig, *c)* mittelst Kohlensäure, welche entweder aus Carbonaten entwickelt oder direct zugeführt wird, *d)* durch Alkohol, Fett und andere Stoffe.

Die Hefe *(Saccharomyces cerevisiae)* bewirkt im Teig auf Kosten des im Mehle enthaltenen Zuckers die Alkoholgährung, es wird der Zucker in Kohlensäure und Alkohol zerlegt. Da die benützte Hefe immer mit Pilzen der Essigsäure und Milchsäuregährung verunreinigt ist, so läuft neben der Alkoholgährung auch die Production kleiner Mengen dieser Säuren einher. Wie mit Hefe, so kann man die Gährung im Teig auch durch Sauerteig einleiten, d. h. mit einem Teig, der von einem früheren Gebäck herrührt und in welchem sich reichlich Fermente angesiedelt haben, die den frischen Teig wieder zu zersetzen und sich darin zu vermehren fähig sind. Da im Sauerteig die Essigsäure-, Buttersäure- und Milchsäuregährung intensiver ist als die Alkoholgährung durch die Hefezelle, hat derselbe eine stark sauere Reaction. Bei Anwendung dieser Fermente werden 1—2 Procent des Mehles zersetzt. Während der Gährung vertheilt sich die Kohlensäure im Teig in kleinen Bläschen und lockert denselben; die Milchsäure und Essigsäure wirken beide lösend auf die Proteinsubstanzen des Mehles, wodurch sie zugleich die Consistenz des Teiges vermindern; wird nun der Teig in einem Ofen bei 160—300° C. gebacken, so entweichen Alkohol und Wasser in Form von Dampf, auch die Kohlensäurebläschen vermehren ihr Volum, bevor sie entweichen, bei höherer Temperatur wirken die obgenannten freien Säuren auch bräunend auf den Kleber, welcher in der Hitze zugleich härter wird. Es stellt daher das gebackene Brod eine feinporige, von mehr minder grossen Blasenräumen durchsetzte, zum Kauen geeignete Masse dar, welche um so dunkler gefärbt erscheint, je mehr Kleber das Mehl enthielt. Da das Mehl, je feinerer Sorte es ist, destoweniger Eiweissstoffe enthält (s. Mehl), so liefert dasselbe in dem Masse auch ein helleres Brod. Auch die Stärkekörnchen des Mehles bersten beim Backen,

verkleistern und vermengen sich so innig mit dem Kleber, dass man sie nicht mehr von einander getrennt unterscheiden kann, die an dem äusseren Theil des Laibes befindliche Stärke wird durch die höhere Temperatur in Dextrin umgewandelt und bildet sammt den Proteinstoffen eine härtere Kruste um das Brod, welche als Rinde von dem inneren weichen Theile der Krume unterschieden wird. Die Rinde bildet 22·5—44·7% des Brodes und enthält 16·4—27·4% Wasser, gegenüber der Krume mit 40·45—07·11% Wasser. Das Brod im Ganzen enthält 30—40% an Wasser, von welchem es einen Theil während des Aufbewahrens verliert, u. zw. verliert Weizenbrod unter gleichen Verhältnissen schneller und mehr Wasser als Roggenbrod. Da Mehl im Durchschnitt 10—12% Wasser, das Brod, wie eben bemerkt, 30—40% Wasser enthält, so werden 100 Theile Mehl beim Brodbacken und 20—30 Gewichtstheile vermehrt, es geben demnach im Allgemeinen 100 Theile Mehl 120—130 Theile Brod.

Wie schon oben erwähnt, bedingt die Gährung einen 1—2% betragenden Verlust an Zucker, resp. Stärke des Mehles beim Brodbacken. v. LIEBIG berechnete bei einer Annahme von nur 1% dieses Verlustes für das deutsche Reich einen täglichen Entgang von 2000 Centner Brod, mit welchen man täglich noch 40.000 Menschen mit Brod versorgen könnte. Hieraus erklärt sich das Bestreben, Methoden für die Lockerung des Brodes ohne Gährung zu finden. LIEBIG selbst empfahl für diesen Zweck das sogenannte HORSFORD-LIEBIG'sche Backpulver, bestehend aus sauerem, phosphorsauerem Kalk einerseits und doppeltkohlensauerem Natron und Chlorkalium andererseits. Mischt man das Mehl unter Wasserzusatz mit diesen Pulvern, so zersetzt beim Erwärmen das sauere phosphorsauere Calcium das Natriumbicarbonat, die Kohlensäure wird frei und man erhält ein lockeres geschmackvolles Brod, zugleich erhält dieses durch das Pulver Phosphate zugeführt, welche den Nährwerth desselben erhöhen. Ein anderes Backpulver, unter dem Titel „Schnellhefe", besteht aus Natriumcarbonat, Weinsäure und Stärke.

Ein neueres Verfahren von DAUGLISH beruht darauf, den Mehlteig durch in Wasser gelöste Kohlensäure zu lockern. Es wird dabei das Mehl im verschlossenen Gefäss unter hohem Druck mit dem kohlensäurereichen Wasser angeknetet. Der Teig geht auf, sowie er aus dem Gefäss heraustritt, und wird rasch verbacken. Solches Brod kommt unter dem Namen *„aërated bread"* in den Handel; um den faden Geschmack desselben zu beseitigen, wird mehr Kochsalz zugesetzt, als beim gewöhnlichen Brod.

Im kleineren Massstabe kommen als Lockerungsmittel für Mehlteig zur Verwendung: Ammoniumcarbonat (das käufliche manchmal bleihältig) für Conditorwaaren, es verflüchtigt sich beim Erwärmen des Teiges und treibt denselben auf; durch Verflüchtigung des Alkohols wirken Rum und Arac in ähnlicher Weise. In gleicher Weise bewirkt aus Eiweiss geschlagener Schnee, dem Mehlteig beigemischt, beim Erhitzen durch die im Eiweiss eingeschlossene Luft Lockerung des Teiges. Im „Butterteig" ist es das dem Mehle beigemengte Fett, welches dem Entweichen der Wasserdämpfe aus dem Teige Widerstand entgegensetzt, in Folge dessen der Teig locker wird.

Da die Getreidekörner den Kleber in eigenen Zellen enthalten, welche nach aussen an die Oberhaut des Kornes und nach innen aus dem hauptsächlich aus Stärkekörnchen bestehenden Mehlkern grenzen, so wird, behufs Darstellung des feinen Mehles, welches sich durch feine weisse Färbung auszeichnet, die gelbgefärbte Kleberschicht beim Vermahlen entfernt. Es enthält demnach die Kleie ausser Cellulose (auch Fett) auch noch den grössten Theil der Stickstoffsubstanzen des Getreidekornes. Um nun den Nährwerth des Brodes zu steigern, hat man vorgeschlagen, kleiehaltiges Mehl, welches den ganzen Fruchtkern repräsentirt, zu Brod zu verbacken. Solche Brode sind das Grahambrod aus Weizenschrot oder aus Roggen- und Maisschrot ohne Gährung bereitet. Die wenigen Poren, die solches Brod enthält, rühren von der Lockerung des Teiges durch Wasserdampf her. Uebrigens wird aus dem ganzen Roggenkorn auch in Nordwestdeutschland unter Zusatz von Sauerteig das „Schwarzbrod" (Pumpernikel) bereitet. Ueber die Verdaulichkeit dieser Brodsorten s. Ernährung.

Das Altwerden des Brodes beruht nur zum Theil auf Wasserverlust, möglicherweise geht hierbei auch eine Aenderung im Molecularzustand der Brodmasse vor sich, für Letzteres spricht der Umstand, dass jedes altbackene Brod von Neuem die Eigenschaften des frischen Brodes erhält, wenn man es in einem gut verschlossenem Gefäss schnell auf 80—90° C. erwärmt, wobei dasselbe noch einige Procent Wasser (3·25%) verliert — Boussingault. Nach v. Bibra ist jedoch das Auffrischen des altbackenen Brodes nur möglich, wenn der Wassergehalt desselben früher nicht unter eine gewisse Grenze gesunken war.

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung ist zu bemerken, dass das Brod, gleichviel ob es mit oder ohne Hefe bereitet wurde, alle Bestandtheile des Mehles enthält, überdies auch noch Maltose als eigenthümliche Zuckerart und Dextrinkörper. Diese entstehen durch die Einwirkung der Eiweisskörper der Cerealien auf die Stärke beim Brodbacken in gleicher Weise wie bei der Bereitung der Biermaische aus der gemalzten Gerste. Die Menge der Maltose beträgt im Brode 4—7%, das Brod enthält aber auch noch ½% eines anderen Zuckers, der möglicherweise der ursprünglich im Mehle vorhandenen Zuckerart angehört.

Zusammensetzung einiger Brodsorten.

(Aus J. König's „Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel", Berlin 1883.)

	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Zucker	N-freie Extractstoffe	Holzfaser	Asche
	Procente						
Gröberes Weizenbrod	39·95	7·58	0·10	4·47	50·47	0·33	1·20
Bosnisches „	53·72	6·59	0·33	2·02	34·97	0·78	1·59
Semmeln	29·52	8·69	0·21	3·77	56·29	0·35	1·17
Wiener Roggenbrod	31·93	8·30	0·33	1·46	55·11	0·97	1·90
Horsford-Liebig'sches Roggenbrod	45·4	6·82	—	—	—	—	3·08
Pumpernikel (Münster)	42·90	8·90	2·09	3·28	39·74	1·79	1·29
Preussisches Commisbrod	36·71	7·47	0·45	3·05	46·36	1·51	1·46

Zum Gegenstande einer sanitätspolizeilichen Untersuchung wird das Brod hauptsächlich in Kriegszeiten, wo gewissenlose Lieferanten den Muth finden, das Brod durch schlechtes Mehl und fremde Beimischungen soweit zu verderben, dass es beinahe gänzlich ungeniessbar wird, oder genossen, Erkrankungen herbeiführt; seltener wird in gewöhnlichen Zeiten die Aufmerksamkeit der Marktpolizei auf dasselbe gerichtet, trotzdem es durch Inhalt und Gewicht mehr der Betrügerei unterworfen ist als irgend eines unserer täglichen Nahrungsmittel. Täglich findet in Tausenden von Spitälern, Gefängnissen und Waisenhäusern eine Brodbeschau statt, wie selten wird jedoch das Brod als unbrauchbar zurückgewiesen und doch sind die Eigenschaften eines guten Brodes ziemlich genau präcisirt und solches ist in öffentlichen Anstalten gerade nicht immer anzutreffen.

Gut gebackenes Brod muss auf der Oberfläche schön gewölbt sein, ohne dass sich die Rinde von der Krume getrennt hat und dadurch hohle Räume zwischen beiden entstanden sind. Die Rinde soll weder zu schwarz noch zu blass, sondern hellbraun oder dunkelbraun sein, auch darf sie nicht zu viele Risse enthalten oder gar bitter schmecken. Beim Anklopfen an der einen Seite soll auf der anderen Seite ein hörbarer lauter, aber nicht dumpfer Schall entstehen. Beim Anschnitte soll es angenehm riechen, keine bröcklige oder klebrige Krume mit allzugrossen, ungleichmässigen Löchern zeigen, auch soll diese durch ihre Elasticität den Eindruck des Fingers wieder auszufüllen streben. Es darf weder sauer noch fade schmecken und keine unzersetzte, harte oder mehlige, besonders schmeckende Klümpchen umschliessen, auch darf es beim Kauen nicht knirschen (Sand).

Zur Beurtheilung, ob jenes Mehl, dessen Namen das Brod trägt, wirklich ohne fremde Beimischung in diesem enthalten ist, dienen folgende Anhaltspunkte: Ist nur ein Viertel Kartoffelmehl dem Getreidemehle beigemischt, so wird das Brod wohl ein gutes Aussehen zeigen, auch schmackhaft sein; dasselbe wird

aber bald teigig, wasserrandig und schimmelt leicht (grüner Schimmel), bleibt beim Schneiden an der Messerklinge kleben, der Eindruck mit dem Finger verschwindet nicht wieder. Schliesslich wird man, wenn man auf einem Objectträger, auf dem einige Tropfen Kalilauge ausgebreitet sind, ein Stückchen Krume vertheilt und nach einigen Minuten etwas wässerige Jodlösung hinzufügt, bei der mikroskopischen Untersuchung die Kartoffelstärkekörperchen breit ausgeflossen, blaue Flecken bildend, wiederfinden. Im Allgemeinen lassen sich jedoch die Stärkekörnchen, welche im rohen Mehl durch ihre Form und Grösse das beste Merkmal zur Unterscheidung der Mehlart liefern, im Brode nicht mehr zur Identificirung eines Mehls verwenden, weil ihre charakteristischen Eigenschaften durch das Backen zu sehr verändert sind. Nur durch Zufall kann es noch gelingen, durch das Mikroskop eine schwache Andeutung zu erhalten, welche durch die Entdeckung der Hülsen und Schalen des vermutheten Fälschungsmittels, ihre weitere Bestätigung finden kann (JAMES BELL). Werden Hülsenfruchtmehle mit Roggenmehl gemischt, so erhält man ein Brod mit schwerer, trockener nicht poröser Krume, die leicht rissig wird. Das Bohnenmehl direct nachzuweisen, gelingt, indem man den eigenthümlichen Farbstoff isolirt, der in demselben enthalten ist.

Das Brod lässt auch oft die Beimengung von Unkrautsamen zu den Mehlsorten erkennen, aus denen es gebacken wurde (s. Mehl). Die Samen von *Lolium temulentum* färben das Brod schwarzblau und machen es giftig, solches Brod erregt ebenso wie das Mehl mit Wasser gekocht einen starken Schaum. Brandiges Korn macht das Brod bläulich, zähe und übelschmeckend; ist *Secale cornutum* mit dem Mehl in's Roggenmehl gerathen, so nimmt dieses einen unangenehmen Geruch und Geschmack an und zeigt violette Flecken auf dem Durchschnitte der Krume.

Von den Proben, um das Mutterkorn im Brode zu erkennen, wollen wir mehrere anführen, da dieselben leicht ausführbar sind und immerhin praktisches Interesse haben. 1. Man trocknet das Brod, zerreibt es zu Pulver und rührt es mit Kalilauge von spec. Gew. 1·33 an; der entstandene Kleister, den man in einem verschlossenen Glase mehrere Stunden ohne Erwärmen stehen lässt, wird, wenn Mutterkorn zugegen war, beim Oeffnen des Glases einen deutlichen Geruch nach Häringslake (Propylamin) entwickeln, während reines Brod nur einen widrigen süsslichen Geruch wahrnehmen lässt. 2. Das Brod wird einige Zeit mit Aether digerirt, der gelb gefärbte Aether wird abfiltrirt. Das Filtrat, mit einigen kleinen Krystallen von Oxalsäure versetzt und zum Kochen erhitzt, wird bei Gegenwart von Mutterkorn beim Erkalten eine röthliche Farbe zeigen. 3. In jüngster Zeit giebt Hoffmann-Kandel folgendes Verfahren an: 30 Grm. gröblich zerriebene, nicht getrocknete Brodkrume, 40 Grm. Aether und 20 Tropfen verdünnte Schwefelsäure werden bei gewöhnlicher Temperatur mindestens 24 Stunden lang unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Der durch leichtes Auspressen erhaltene filtrirte Aetherauszug wird dann mit 0·5 Grm. gesättigter Natriumbicarbonat-Lösung ausgeschüttelt. Hat sich diese nach kurzer Zeit wieder abgeschieden, so ist sie bei Anwesenheit von 0·1—0·2% Mutterkorn noch deutlich violett gefärbt, andernfalls schwach gelblich.

Um den Wassergehalt des Brodes richtig zu bestimmen, der in der Krume grösser und gleichförmiger ist als in der Rinde, nimmt man aus der Mitte des Laibes ein Stück Krume, wägt es sammt einer Porcellanschale und stellt diese auf ein Gefäss mit kochendem Wasser so lange, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet. Dieser bezeichnet die Feuchtigkeitsmenge, welche nicht mehr als 35% betragen sollte; ist sie grösser, dann ist sie als Betrug zu ahnden. Doch giebt es auch Fälle, in denen man mit dem Trocknen bei 100° C. nicht ausreicht. Es wird nämlich in neuerer Zeit, um Menge und Gewicht des Brodes zu erhöhen, dem Teige eine Stärkemenge beigemengt, bestehend aus Reismehl, Kartoffelstärke mit Wasser gekocht, welche das Brod fähig macht, trotz der Backofenhitze 6—7% Wasser mehr als gewöhnlich in sich zurückzuhalten. Um diesen Betrug zu entdecken, muss man das Brod bei 110—120° C. trocknen, es wird dann der Gewichtsverlust statt 35% 43—45% betragen.

Brod von zu hohem Wassergehalt oder welches aus einem alten feucht gewordenen Mehle bereitet ist, zeigt eine grosse Neigung zum Schimmeln. Der Gehalt des Brodes wird dadurch umsomehr verschlechtert, als der Pilz sich ebenfalls von wichtigen Bestandtheilen des Brodes ernährt.

Das Brod wird durch die Schimmelpilze, denen es einen günstigen Nährboden liefert, bald weiss (*Mucor mucedo* oder *Botrytis grisea)*, bald bläulich-grün (*Penicillium glaucum* und *Aspergillus glaucus)*, bald schwärzlich (*Rhisopus nigricans)* verfärbt. Die orangerothe Färbung mancher Schimmelcolonien soll nicht von *Oïdium aurantiacum*, sondern von einer Entwicklungsform des *Mucor mucedo*, dem Thamnidium herrühren.

Der Wassergehalt soll in gut gebackenem Brod in den ersten Stunden nach dem Backen des Brodes durchschnittlich nicht mehr als 25% von dem Gewichte desselben betragen; gewöhnlich beträgt aber derselbe 35 und sogar 40—50%, so dass der Bäcker 10—25% Wasser für Brod verkauft.

Eine eigene Art von Brodfälschung bilden die Zugaben an mineralischen Bestandtheilen, welche das Brod aus verschiedenen Gründen erfährt. Wie oben erörtert wurde, muss man, um aus dem Mehl Brodlaibe formen zu können, die Teigmasse lockern. Die für diesen Zweck empfohlenen und häufig verwendeten Backpulver (s. oben) sind nicht als Fälschungen zu betrachten.

Hingegen wird dem Brod Alaun zugesetzt (hauptsächlich in England), um ihm eine Porosität und ein weisses Ansehen zu geben, welches es ohne diesen Zusatz nicht haben würde. JAMES BELL hält es für wahrscheinlich, dass der Alaun zunächst den Kleber zäher mache, so dass nach beendigtem Backen das Brod poröser erscheint; vielleicht erleichtert es die Verarbeitung von feucht gewordenem Weizenmehl. Der Zusatz beträgt wohl nur 1·6 Gramm auf das Kilo, doch ist möglich, dass auch eine geringe Menge Alaun täglich in der Nahrung aufgenommen, die Verdauung verlangsamt. Giebt man zu Kleber eine geringe Menge Alaun oder Aluminiumphosphat, so wird dasselbe durch eine Pepsinlösung schwer verdaut. Die Thonerde lässt sich einem solchen Brode nicht direct durch Wasser entziehen. Der Zusatz von Thonerde, ebenso von Kreide, Gyps, Magnesiumcarbonat und Magnesiumsilicat, welche dem Brode behufs Gewichtsvermehrung zugesetzt werden müssen, als Verfälschungen betrachtet werden. In Frankreich und in Belgien setzt man sehr kleine Mengen von Kupfervitriol (¼% des Brodgewichtes) zur Verbesserung der Farbe dem Brode zu, manche Bäcker sollen auch bei uns den Sauerteig in kupfernen Gefässen aufbewahren, wobei sich etwas Grünspan bildet, mit dem sie den gleichen Zweck erreichen.

Die hygienisch-chemische Prüfung des Brodes wird umfassen: 1. Die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes; 2. Prüfung auf mineralische Bestandtheile, resp. auf Kupfervitrol, Alaun, auch Zink, Blei und Antimon.

Zum Nachweis von Kupfer im Brod legt man eine dünne Scheibe des letzteren auf einen Porcellanteller und betupft die eine Hälfte davon mit Ferrocyankaliumlösung. Bei Gegenwart von Kupfer tritt Rosafärbung des Brodes ein.

Zum Nachweis des Alauns dient Campecheholzlösung. Sie beruht auf der Eigenschaft der Thonerde, dass sie mit dem Farbstoff von Campecheholz einen violetten oder lavendelblauen Lack bildet. Damit die Reaction gelinge, bedarf es einer frisch bereiteten Blauholztinctur und einer gesättigten Lösung von Ammoniumcarbonat. 10 Ccm. der Tinctur (dargestellt durch Digestion von 5 Grm. Campecheholzspähnen mit 100 Ccm. starkem Methylalkohol) werden mit 150 Ccm. Wasser und 10 Ccm. gesättigter Lösung von Ammoniumcarbonat vermischt und ein Stückchen Brod zur Hälfte damit getränkt. Man lässt dieses 6—7 Minuten auf einem Teller in der Mischung liegen und trocknet an der Luft. Nach 2—3 Stunden ist das Brod, je nach der Menge des Alauns, mehr oder minder blau gefärbt, reines Brod giebt einen blassrothen bis schmutzigbraunen Fleck.

Uebrigens lassen sich sämmtliche im Brode enthaltenen mineralischen Bestandtheile am sichersten in der Asche des Brodes nachweisen und bestimmen.

Literatur: J. König, Menschliche Nahrungs- und Genussmittel. Berlin 1883. — James Bell, Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel. II, deutsch von Rasenack, Berlin 1885.

Loebisch.

Brösen unweit Danzig, Ostseebad.

B. M. L.

Brom; Bromverbindungen.

Brom, Bromum, Bromium. (Pharm. Germ., ed II). Dunkelrothbraune flüchtige Flüssigkeit von 2·9—3·0 spec. Gew., bei gewöhnlicher Temperatur verdampfend und gelbrothe Dämpfe bildend Es löst sich in 40 Theilen Wasser, leicht in Weingeist, Aether, Schwefelkohlenstoff und Chloroform mit tief rothgelber Farbe.

Das Brom sei in Natronlauge nicht löslich. Eine Lösung in Wasser (1 : 40) mit überschüssigem gepulverten Eisen geschüttelt, geben eine Flüssigkeit, welche nach Zusatz von wenig Eisenchlorid und Chloroform letzteres nicht violett färbt. — Vorsichtig aufzubewahren.

Pharmacodynamische und toxische Eigenschaften. Vermöge seiner Affinität zum Wasserstoff wirkt es auf organische Körper ätzend, es coagulirt Eiweiss und verwandelt das Blut anfangs in eine olivengrüne, später grau werdende Masse, wobei die rothen Blutkörperchen zerstört werden. Die Haut wird durch Brom gelb gefärbt, und seine Dämpfe bewirken Thränen der Augen, vermehrte Secretion der Nasen- und Rachenschleimhaut, Husten, Kratzen im Halse und Athemnoth. In grösseren Mengen verschluckt, hat es Corrosion und Entzündung der Magenschleimhaut mit zuweilen rasch eintretendem Collapsus zur Folge. In einem derartigen schnell zum Tode führenden Falle schildert SNELL die Innenfläche des Magens als von einer schwärzlichen, wie gegerbt aussehenden Lage bedeckt. Das Blut war braun gefärbt, die Leber hyperämisch und die Schleimhaut der Luftwege entzündet. Bei Eröffnung der Bauchhöhle wurde der charakteristische Geruch des Broms wahrgenommen; auch Bauchfell und Netz, wohin es diffundirt war, erschienen gelb gefärbt. Acute Bromvergiftungen sind trotz seiner vielfachen Verwendung in chemischen Laboratorien und in der Technik (besonders der Photographie) im Ganzen selten. Innerlich genommen, erzeugt es beim Menschen in kleinen Dosen (1 Tropfen Brom in 10 Ccm. Wasser) Kratzen im Halse und Kolikschmerzen, etwas stärkere Dosen (5 Tropfen Brom in 100 Ccm. Wasser) haben Salivation, flüssige Stühle, Kopfschmerz und grosse Abgeschlagenheit zur Folge.

Therapeutische Anwendung. Während Brom innerlich gegenwärtig keine Anwendung findet, wird es äusserlich als Antisepticum in neuerer Zeit vielfach gebraucht, und zwar vornehmlich bei Nosocomialgangrän, Wunddiphtheritis und Erysipelas traumaticum; ebenso ist es bei Diphtheritis (SCHÜTZ, GOTTWALD), bei Epithelialkrebs des Gebärmutterhalses (WILLIAMS) und bei Puerperalprocessen (GOTTWALD) local häufig verwendet worden. Als Desinficiens kommt es mindestens dem Chlor gleich.

Als Aetzmittel verwendet man Charpie, welche in eine alkoholische Lösung (1 : 10) von Brom getaucht ist, während bei Erysipelas (BRINTON und FUCKEL) wässerige Brom-Bromkaliumlösungen (15—40 Tropfen Brom zu 30 Ccm. Wasser mit 1—2 Grm. Bromkalium) zum Bepinseln und gegen Croup und Diphtheritis (RODANOFF, LUITHEN, SCHÜTZ, GOTTWALD) weniger concentrirte Lösungen (Bromi, Kalii bromat. ana 0·2, Aq. dest. 100·0) zu Inhalationen (ein Schwamm, mit dieser Flüssigkeit getränkt, wird dem Kranken stündlich 5—20 Minuten lang in einer Düte von starkem Cartonpapier unter die Nase gehalten) und zum Bepinseln der diphtheritischen Rachenpartien empfohlen worden sind.

Bromverbindungen:

Bromäthyl, Bromäthylen. (I, pag. 214, 216.)

Bromalhydrat. *Bromalum hydratum, Hydras Bromali* ($C_2Br_3OH + H_2O$).

Nadelförmige Krystalle von stechendem, aromatischem Geruch, leicht löslich in Wasser. Die Lösung muss neutral sein und darf mit Silbernitrat keinen Niederschlag von Bromsilber geben. Bei Zusatz von Natronlauge muss eine Trübung entstehen, die sich zu einem Tropfen klaren Bromoforms am Boden sammelt.

Pharmacodynamische und toxische Eigenschaften. Bei Warm- und Kaltblütern bewirkt Bromalhydrat in verhältnissmässig kleinen Dosen (zu 0·06—0·09 Grm. bei kleinen Kaninchen und 0·02—0·03 Grm. bei Fröschen) (STEINAUER, RABUTEAU, DOUGALL, BERTI und NAMIAS, RICHARDSON) nach anfänglichem, häufig schnell vorübergehendem Reizstadium Hypnose und Anästhesie, zugleich sinkt die Puls- und Respirationsfrequenz und nach einer je nach der Grösse der Dosis längere oder kürzere Zeit anhaltenden Frequenzzunahme beider wird die Herzthätigkeit unregelmässig und sistirt in der Systole. Nach grösseren

Dosen pflegt nach dem ersten Sinken der Respirations- und Pulsfrequenz letztere innerhalb kürzerer Zeit unregelmässig zu werden, und bald darauf diastolischer Herzstillstand einzutreten (STEINAUER, LEWISSON).

Bromalhydrat wirkt lähmend auf die automatischen Herzcentren, sowie auf den Herzmuskel selbst und setzt ausserdem die Erregbarkeit der Rückenmarksganglien und der pheripherischen Nerven und Muskeln herab (STEINAUER, LEWISSON, HARNACK und WITKOWSKI).

Therapeutische Anwendung hat Bromalhydrat bei Epilepsie, Chorea und Tabes dorsualis (STEINAUER) gefunden. Am besten verordnet man es in Pillen oder Capsul. opercul. zu 0·05—0·1—0·5 pro dosi mehrere Male täglich, während Lösungen wegen des intensiv kratzenden Geschmackes nicht zu empfehlen sind. Selbst in mittleren Dosen (0·10) macht es die epileptischen Anfälle seltener oder lässt sie häufig für längere Zeit vollständig aufhören (STEINAUER, BERGER), während es bei Tabetikern schmerzstillende, sedative Wirkungen äussert (STEINAUER).

Bromammonium. *Ammonium bromatum.* Ammoniumbromid.

(Pharm. Germ., ed II). „Weisses krystallinisches Pulver, in Wasser leicht, in Weingeist schwer löslich, beim Erhitzen flüchtig. Die wässerige Lösung färbt nach Zusatz von wenig Chlorwasser und Chloroform letzteres gelb und entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak. Eine kleine Menge des gepulverten Salzes, auf Porcellan ausgebreitet, darf feuchtes Lackmuspapier nicht röthen, ebensowenig nach Zusatz von wenigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure sich sofort gelb färben. 5 Ccm. der wässerigen Lösung (1=10) mit 1 Tropfen Eisenchloridlösung versetzt färben zugesetztes Chloroform nach dem Umschütteln nicht violett. 10 Ccm. einer Lösung von 3 Grm. scharf getrockneten Ammoniumbromids in 100 Ccm. Wasser dürfen nach Zusatz einiger Tropfen Kaliumchromatlösung nicht mehr als 31·1 Ccm. Zehntel-Normalsilberlösung bis zur bleibenden Röthung verbrauchen."

In Dosen von 6—12 Cgrm. erzeugt es bei Fröschen tetaniforme Convulsionen, in welchen das Herz fortpulsirt; grössere Dosen bewirken nur schwache Convulsionen und rasche Lähmung (EULENBURG und GUTTMANN). Nach den Versuchen von L. BRECHENDY (1878) an Fröschen, Tauben und Kaninchen tritt nach toxischen Dosen (0·06—0·30 subcutan bei Fröschen) Muskelerschlaffung, Reflex- und Empfindungslähmung und der Tod gewöhnlich unter tonischen und clonischen Krämpfen ein, und zwar sind die Convulsionen und die Paralyse spinalen Ursprungs. Nach BROWN-SÉQUARD zeigt Bromammonium die sedativen Effecte des Bromkalium schon in geringer beruhigender Wirkung als Bromkalium. Bei *Delirium tremens* sahen WHITE und BUCKLEY von einer Combination von Bromammonium mit Bromkalium (aa. 2·0 Grm. in 30·0 Grm. Wasser stündlich ein Theelöffel) günstige Erfolge. Am meisten therapeutische Verwendung hat Bromammonium gegen Keuchhusten auf die Empfehlung von GILB gefunden; es wirkt dabei sowohl antispasmodisch, wie verflüssigend auf den Schleim analog den Inhalationen von Bromdämpfen aus Bromkaliumlösung.

Bromcalcium, s. Calcium.

Bromchinin *(Chininum hydrobromicum)*, s. Chinarinde, Chinin.

Bromessigsäure. Monobromessigsäure ($C_2H_3BrO_2$) krystallisirt in Rhomboëdern, ist sehr zerfliesslich und leicht löslich in Wasser und Alkohol. Siedepunkt 208°.

Zu 0·005—0·3 Grm. in 2—20%iger Lösung Fröschen subcutan injicirt, bewirkt Monobromessigsäure (STEINAUER) nach 10—80 Minuten Hypnose, Abnahme der Puls- und Respirationsfrequenz und dabei tritt eine deutliche Schwächung der Motilität ein. Dann wird fibrilläres Muskelzucken beobachtet, die Reflexaction nimmt ab und die spontane Respiration sistirt; reflectorisch ist letztere jedoch noch anzuregen. Der Ventrikel des in diesem Stadium freigelegten Herzens erscheint in seinem Volumen verringert, auf mehrere Vorhofscontractionen erfolgt nur eine einzige des Ventrikels, der schliesslich contrahirt stillsteht, während die Vorhöfe noch einzelne Contractionen auslösen. Die Wirkung der Monobromessigsäure bei Kaltblütern richtet sich, wie dies auch beim Bromalhydrat der Fall ist, zunächst auf die automatischen Herzcentren und dann auf den Herzmuskel selbst. Das

Erlöschen der Reflexerregberkeit ist centralen Ursprungs und wird durch Herabsetzung der Erregbarkeit und schliessliche Lähmung der reflexvermittelnden Ganglien des Rückenmarks hervorgerufen. Auch die peripherischen Nerven und Muskeln werden, abgesehen von der Wirkung der Circulationsstörung, durch die Monobromessigsäure allmälig gelähmt.

Bei Kaninchen tritt nach 0·5—1·0 Grm. Monobromessigsäure in 20 bis 30%iger Lösung subcutan oder 3—5%iger Lösung in den Magen (STEINAUER) anfänglich ein vorübergehendes Sinken der Puls- und Respirationsfrequenz ein, dann wird die Respirations- und Herzthätigkeit unregelmässig und es stellt sich Narcose und Muskellähmung ein. Die Zahl der Respirationen und Herzcontractionen sinkt, die Reflexerregbarkeit erlischt, und unter Dyspnoë und Convulsionen sterben die Thiere. Das Herz verbleibt in Systole. Der Blutdruck sinkt vom Anfang an continuirlich bis zum Tode.

Therapeutische Anwendung. In 1—2%iger wässeriger Lösung, bei Epileptikern angewendet, zeigt die Monobromessigsäure sedative Wirkung und lässt die epileptischen Anfälle seltener werden, zuweilen für längere Zeiträume sogar gänzlich verschwinden (STEINAUER, OTTO).

Bromkalium. *Kalium bromatum.* Kaliumbromid. *Kali hydrobromicum. Bromuretum kalicum s. potassicum.*

(Pharm. Germ., ed II.) „Weisse, würfelförmige, glänzende, luftbeständige, in 2 Theilen Wasser oder 200 Weingeist lösliche Krystalle. Die wässerige Lösung mit wenig Chlorwasser versetzt und mit Aether oder Chloroform geschüttelt, färbt letztere rothgelb; mit überschüssiger Weinsäure vermischt giebt sie nach einigem Stehen einen weissen, krystallinischen Niederschlag. — Am Oehre des Platindrahtes muss das Salz vom Beginne an die Flamme violett färben. Zerriebenes Kaliumbromid, auf weissem Porcellan ausgebreitet, darf sich nicht sofort gelb färben, wenn ein Tropfen verdünnter Schwefelsäure dazu gebracht wird. Einige Bruchstücke desselben auf befeuchtetes rothes Lackmuspapier gelegt, dürfen die berührten Stellen nicht sogleich violett-blau färben. Die Lösung von 1 Grm. des Salzes in 10 Ccm. Wasser, färbe, nach Zusatz von einigen Tropfen Eisenchloridlösung, hinzugefügtes Chloroform nicht violett. 20 Grm. der Lösung (1 = 20) mit 4 Tropfen Baryumnitratlösung vermischt, dürfen nicht getrübt werden. — 10 Ccm. einer wässerigen Lösung, welche 3 Grm. des scharf getrockneten Salzes und 100 Ccm. Wasser enthält, dürfen nach Zusatz von einigen Tropfen Kaliumchromatlösung, bis zur bleibenden Röthung nicht mehr als 25·6 Ccm. der Zehntel-Normalsilberlösung verbrauchen."

Das Bromkalium kann mit Recht das vorzüglichste Sedativum unseres Arzneischatzes genannt werden und ist besonders in neuerer Zeit in umfassender Weise experimentell und therapeutisch geprüft worden.

Es äussert eine locale und eine allgemeine Wirkung. Nur nach innerlicher Darreichung in Substanz oder in sehr concentrirter Lösung tritt die örtliche Wirkung hervor in Form von Brennen und Druck im Epigastrium, von Aufstossen und Brechneigung, wirklichem Erbrechen und Diarrhoe. Von der unverletzten Haut werden Bromkaliumlösungen nur in verschwindend geringen Mengen aufgenommen, dagegen geschieht ihre Resorption von allen Schleimhäuten und vom subcutanen Zellgewebe aus verhältnissmässig rasch; bereits 5 Minuten nach der Application von 1·0 Grm. ist man im Stande, Bromkalium im Harn und Speichel nachzuweisen. Seine Ausscheidung erfolgt auch vorzugsweise durch den Harn und Speichel, und zwar wird die grösste Menge schon in den ersten 24—36 Stunden eliminirt, darneben erscheint es aber auch in der Milch, in den Thränen, im Schweisse und im Secret aller Schleimhäute in Spuren. Sind grössere Dosen einverleibt worden, so sind noch nach 3—4 Wochen Spuren im Harn und Speichel nachweisbar (RABUTEAU).

Beim gesunden Menschen bringen kleine Dosen von Bromkalium fast gar keine Wirkung hervor, nach Gaben von 1·0—2·50 Grm. aber tritt zunächst ein Gefühl allgemeiner Schwere und Muskelermüdung, und bei längerem Gebrauche Schwere des Kopfes, Stirndruck und Druck in den Schläfen ein; dabei wird das Sensorium benommen und Störungen der Intelligenz machen sich bemerkbar (SAISON, HUETTE, VOISIN und Andere. Auch Bronchialcatarrhe mit convulsivischen Hustenanfällen und Ernährungsstörungen sind darnach beobachtet worden, wobei die Personen anämisch werden und abmagern. Ausserdem aber nimmt die Sensibilität ab,

die Schleimhaut des Gaumensegels und des Schlundes wird unempfindlich, erscheint bald blass, bald geröthet, zuweilen sogar ödematös. Nach einmaliger Einverleibung einer grösseren Dosis (6·0—10·0 Grm.) treten die geschilderten Symptome schon kurze Zeit nach dem Einnehmen auf, der Kopfschmerz lässt jedoch bald nach, während Benommenheit des Sensoriums und eine schleppende, langsame Sprache oft noch 24 Stunden lang fortbestehen. Nach wenigen starken Dosen Bromkalium tritt bei manchen Individuen ein Bromexanthem auf als acneartiger oder eczematöser Ausschlag, zuweilen auch als Erythema nodosum mit consecutiven übelriechenden, schlechtheilenden Geschwüren; auch Urticariaformen sind nicht selten darnach beobachtet worden. Dieselben Exanthemformen können auch durch wiederholte mittlere Dosen hervorgerufen werden. In geeigneten Gaben vermag Bromkalium auch beim normalen Menschen hypnotisch zu wirken.

Bei Kaninchen bewirken (EULENBURG und GUTTMANN) 2·0—4·0 Grm. Bromkalium in 25%iger wässeriger Lösung subcutan oder in den Magen der Thiere gebracht, rasch Collapsus, Aufhören der Bewegung, sowie des Gefühls, und die Thiere sterben unter den Zeichen der Herzlähmung innerhalb 10—40 Minuten. Durch künstliche Athmung wird der Herztod nicht verhindert. Dosen von 1—2·0 Grm. haben nur vorübergehende Abnahme der Energie der Herzthätigkeit, Motilitäts- und Sensibilitätsparese zur Folge. Tritt der Tod ein, so geschieht es in der Regel erst am zweiten oder dritten Tage unter zunehmenden Lähmungserscheinungen und schliesslicher Dyspnoë und Convulsionen, Blutdrucksversuche mit Bromkalium (an Hunden und Kaninchen) haben ergeben (SCHOUTEN, STEINAUER, KROSZ), dass kleine Dosen Sinken des Blutdruckes und Erhöhung der Pulsfrequenz, grosse dagegen Herabsetzung beider gleichzeitig und Temperaturabfall zur Folge haben.

Auch beim Menschen nimmt nach 15·0 Grm. Bromkalium die Pulsfrequenz um mehr als die Hälfte ab, und dabei wird nicht selten Arythmie der Herzthätigkeit beobachtet (KROSZ); ebenso fällt durch 10·0 Grm. Bromkalium constant bei Menschen und Thieren die Temperatur um 0·5—0·8° C., durch 15·0 Grm. Bromkalium um 1·2° C. (KROSZ).

Bei Fröschen rufen subcutane Injectionen von 0·06—0·12 Bromkalium in 25procentiger Lösung (EULENBURG und GUTTMANN) an der Injectionsstelle Schmerz und fibrilläre Zuckungen hervor, die sich auf andere Muskeln verbreiten; dann hören nach einigen Minuten die spontanen Ortsbewegungen auf, die Frösche sitzen regungslos da, athmen schwach aber frequent und nach und nach erfolgt vollständiger Verlust der Empfindung, Reactionslosigkeit auf mechanische und chemische Reize, Toleranz gegen Rückenlage, Unempfindlichkeit der Cornea und nach 10—20 Minuten sistiren die Athembewegungen und das Herz verbleibt in Diastole. Am blossgelegten Herzen zeigt sich nach der Injection sehr bald eine Frequenzzunahme und zugleich verminderte Energie der Ventrikelpulsationen. Während die Atrien rhythmisch fortpulsiren, werden die Ventrikelpulsationen immer langsamer unter stets wachsenden Widerständen und auf 2—3 Vorhofscontractionen erfolgt nur eine des Ventrikels. Der während der langen Diastole mit Blut überfüllte Ventrikel entleert auch in der Systole seinen Inhalt nicht mehr vollständig und wegen der verminderten Propulsivkraft des Herzens stockt der Blutlauf in den peripherischen Gefässen. Die Fähigkeit zu spontanen Bewegungen und die Sensibilität sind dabei zu einer Zeit erloschen, wo das Vermögen auf Reize von bestimmter Art reflectorisch zu reagiren noch besteht. Das Herz wird bald mechanisch und elektrisch unerregbar, während die Erregbarkeit der peripherischen Nerven und Muskeln zwar herabgesetzt, aber nicht aufgehoben ist. Der *Nervus vagus* und die intracardialen Ganglien des Herzens werden vom Bromkalium nicht beeinflusst, da nach Durchschneidung des Vagus und Curaresirung seiner Endigungen keine Aenderung des Verhaltens eintritt; die lähmende Einwirkung betrifft vielmehr die automatischen Herzcentren und den Herzmuskel selbst. LABORDE legt das Hauptgewicht der Bromkaliumwirkung bei Kaltblütern auf Reflexlähmung

im Rückenmarke und leitet davon die Aenderung der Herzthätigkeit ab, während er einen primären Einfluss auf die willkürlichen Bewegungen leugnet. Nach demselben Autor gehen der durch Brom bedingten Depression bei Fröschen Excitationsphänomene (Tetanus) von kurzer Dauer vorher, wenn man Bromkal. zu 0·2—0·4 auf die Schwimmhaut bringt und langsam resorbiren lässt. Während dann das Herz rhythmisch, aber langsam noch mehrere Stunden fortschlägt, soll die willkürliche Bewegung erst nach Aufhebung der Reflexerregbarkeit cessiren. Dem entgegen berichten MARTIN-DAMOURETTE und PELVET, übereinstimmend mit EULENBURG u. A., dass die Motilität früher als die Sensibilität erlischt und dass die Reizbarkeit der Nervenstämme früher aufhört als die der Muskeln; letztere sollen auch länger intact bleiben als das Rückenmark selbst, welches erst später als die Nervenstämme seine Reizbarkeit einbüsst. Nach LEWITZKY ist die Herabsetzung der Reflexerregbarkeit durch directe Wirkung des Bromkaliums auf die reflectorischen Apparate im Rückenmark bedingt und von den SETSCHENOW'schen Centren im Gehirne unabhängig.

Die Frage, welcher Component im Bromkalium die oben geschilderten Erscheinungen nach Einverleibung desselben beim Menschen und bei den Thieren hervorruft, ist von einzelnen Forschern (EULENBURG und GUTTMANN, BINZ, SCHOUTEN, BUCHHOLTZ) dahin beantwortet worden, dass sie ausschliesslich dem Kalicomponenten die Wirkungen zuschrieben, während andere (LABORDE, MARTIN-DAMOURETTE, PELVET) dem Bromcomponenten allein dieselben vindicirten, und wieder andere (RABUTEAU, STEINAUER, KROSZ, R. MASSALONGO) beide Componenten in gleicher Weise für die Wirkungen verantwortlich machten. Schon der Umstand, dass in Blutdrucksversuchen nach nicht tödtlichen Dosen Bromkalium Erhöhung der Pulsfrequenz mit Herabsetzung des Blutdrucks einhergeht, während Kalisalze in äqualen Dosen (mit Berücksichtigung des Moleculargewichts) den Blutdruck unter Abnahme der Pulsfrequenz steigern, kann nicht für eine Identität in der Wirkung des Bromkaliums und der übrigen Kalisalze angesprochen werden (STEINAUER). Ausserdem aber spricht für die wesentliche Mitwirkung des Bromcomponenten jene Einwirkung auf das Gehirn (beim Menschen), welche sich als Störung der Intelligenz äussert, sowie die lähmende Beeinflussung des Rückenmarks, der Sensibilität und der Reflexerregbarkeit, die sich kund giebt in Aufhören von Würge- und Hustenbewegungen auf Kitzeln der Zungenwurzel, des Gaumensegels, des Rachens und des Kehldeckels, sowie in Verminderung oder gänzlicher Aufhebung des Geschlechtstriebes und endlich in der nach grösseren Gaben (mehr als 10·0 Grm.) beobachteten Unempfindlichkeit der äusseren Haut gegen jede Art von Reizung. Nach MASSALONGO soll die Wirkung auf Nervensystem, Reflexerregbarkeit etc. zum grössten Theile dem Brom, die Wirkung auf Circulation, Respiration und Temperatur zum Theil dem Kalium angehören; die Wirkung des Bromkalium entspricht jedoch nicht vollständig den summirten Wirkungen seiner beiden Componenten.

Therapeutische Anwendung. Das Bromkalium nimmt als Sedativum in der Therapie gewisser Nervenkrankheiten einen hervorragenden Platz ein. Nach dem fast einstimmigen Urtheile der Autoren ist es in geeigneten Dosen (5·0—10·0—15·0 Grm. pro die bei Erwachsenen und entsprechend kleineren im kindlichen Alter) als das weitaus wirksamste Anti-Epilepticum zu betrachten. Nach zehnjähriger Beobachtungszeit hat VOISIN in mehr als $^1/_5$ seiner Fälle von Epilepsie dauernde Heilung beobachtet, ebenso berichtet OTTO von Heilungen bei Epileptikern, die bereits geistig gestört waren und sogar aus beginnendem Blödsinn zur Norm zurückkehrten. Völlig wirkungslos soll es nach BERGER bei *Epilepsia mitior* bleiben, in der grossen Mehrzahl der Fälle von ausgeprägter Epilepsie aber bewirkt es, dass die Anfälle seltener werden und oft für mehrere Jahre vollständig verschwinden. Während der Bromkaliumcur können Momente eintreten, welche eine Unterbrechung oder auch vollständiges Aussetzen derselben nöthig machen. So haben manche Beobachter schon nach längerem Gebrauche von

5·0 Grm. bei Epileptischen eine ausserordentliche Schwächung der Herzaction beobachtet, weshalb sie das Mittel aussetzen mussten. Ebenso können hartnäckige Digestionsstörungen, Exantheme und zunehmendes Schwächegefühl in den Beinen die Bromkaliumtherapie für einige Tage oder Wochen zu unterbrechen indicirt erscheinen lassen; jedoch ist es nur selten, dass sie deshalb vollständig unterlassen werden muss. Bei der Cur selbst ist den Kranken der Genuss von Spirituosen zu untersagen. (Näheres hierüber vergl. unter Epilepsie.)

Ferner hat man bei *Eclampsia parturientium*, bei den eclamptischen Anfällen der Kinder, bei Chorea, sowie bei Tetanus (symptomatisch) gute Erfolge von Bromkalium gesehen. Auch bei Migräne, bei schweren veralteten Neuralgien, besonders des Trigeminus, bewährt sich ein längerer Fortgebrauch des Mittels oft nützlich. In Fällen von Agrypnie in Folge geistiger Ueberanstrengung oder übermässiger psychischer Aufregung ist Bromkalium ein vortreffliches Beruhigungs- und Schlafmittel. Bei fieberhaften Krankheiten wirkt Bromkalium gegen Schlaflosigkeit und Unruhe besser als andere Hypnotica. Gegen *Tussis convulsiva* ist es empfohlen worden, jedoch steht es in seiner Wirksamkeit bei dieser Krankheit dem Atropin entschieden nach (STEINAUER). Auch bei aufgeregten Geisteskranken und besonders bei *Delirium tremens* bleibt es in der beruhigenden Wirkung hinter Chloralhydrat und den Opiaten entschieden zurück, wird aber zuweilen mit den genannten narcotischen Mitteln verbunden. — Abgesehen von der inneren Darreichung, dient das Bromkalium örtlich zu Bepinselungen, Salben, Augenwässern, Fomenten, Injectionen und Inhalationen. Besonders ist die Anwendung von Bepinselungen mit concentrirteren Lösungen (1 Theil Bromkalium zu 2 Theilen Wasser oder 1 Theil Bromkalium zu 5 Theilen Glycerin) (WALDENBURG) zur Anästhesirung des weichen Gaumens, des Pharynx und Larynx sowohl gegen abnormen Hustenreiz, wie zur Ermöglichung laryngoskopischer Untersuchungen und Operationen sehr zu empfehlen.

Am besten verwendet man Bromkalium in wässeriger Solution (5procentig) oder in Pulvern, die in Wasser zu lösen sind, so dass 1—2 (allmälig steigend) bis zu 5·0 Grm. pro dosi und 4·0—15·0—20·0 Grm. pro die genommen werden. Neuerdings hat A. Erlenmeyer eine Combination von Bromkalium, Bromnatrium und Bromammonium im Verhältniss von $1:1:\frac{1}{2}$ zur Verstärkung der Wirkung und Vermeidung der Bromacne angerathen (am besten in kohlensaurem alkalischen Wasser zu nehmen). Ein dafür besonders geeignetes Präparat ist das nach Erlenmeyer's Angabe von Carbach in Bendorf hergestellte „Bromwasser", welches in $^3/_4$-Liter-Flaschen je 10 Gramm der gemischten Bromsalze enthält (Preis der Flasche 75 Pfennige). Man lässt davon $^3/_4$ bis 1 Flasche täglich trinken, am besten 15—20 Minuten nach der Mahlzeit (nie bei leerem Magen), das Ganze auf 3—4 Portionen vertheilt. Kaffee, Fette (namentlich gekochte), Wein sind möglichst zu vermeiden. — Ein ähnliches Präparat wird auch von dem Apotheker Riedel in Berlin seit Kurzem angefertigt.

Bromkampher, s. Kampher.

Bromlithium, s. Lithium.

Bromnatrium, *Natrium bromatum*, Bromuretum Natrii, Natrium hydrobromicum. Natriumbromid.

(Pharm. Germ., ed. II.) „Weisses krystallinisches, an trockener Luft unveränderliches Pulver, in 1·8 Theilen Wasser und 5 Weingeist löslich. Am Oehre des Platindrahtes erhitzt giebt es eine gelbe Flamme, welche, durch blaues Glas betrachtet, nicht dauernd roth erscheinen darf. Die wässerige Lösung, mit wenig Chlorwasser vermischt und mit Aether geschüttelt, färbt letzteren rothgelb. Zerriebenes Natriumbromid, auf weissem Porcellan ausgebreitet, darf sich nicht sofort gelb färben, wenn ein Tropfen verdünnter Schwefelsäure dazu gebracht wird. Auf befeuchtetes rothes Lackmuspapier gelegt, darf dasselbe die berührten Stellen nicht sofort violettblau färben. 20 Grm. der wässerigen Lösung (1 = 20) mit einigen Tropfen Eisenchlorid vermischt und mit Chloroform geschüttelt, dürfen letzteres nicht violett färben. 20 Grm. derselben Lösung, mit 4 Tropfen Baryumnitrat versetzt, dürfen nicht getrübt werden. 10 Ccm. einer Lösung von 3 Grm. scharf getrockneten Natriumbromids in 100 Theilen Wasser dürfen, nach Zusatz einiger Tropfen Kaliumchromat, bis zur bleibenden Rothfärbung nicht mehr als 29·6 Ccm. der Zehntel-Normalsilberlösung verbrauchen."

Es wirkt beim Menschen ähnlich dem Bromkalium (in entsprechend gleichen Dosen), erzeugt Benommenheit des Sensoriums, erschwerte Sprache und Exantheme (STARK, HALIS, KROSZ). Bei Thieren tritt nach Bromnatrium eine erhebliche Abnahme der Sensibilität und Reflexaction ein (RABUTEAU). Gegen Epilepsie wirkt

es ebenso günstig wie Bromkalium (STARK, HALIS, OTTO, DECAISNE) und hat vor dem letzten den Vorzug, längere Zeit ohne ungünstige Nebenwirkungen (Herzschwäche etc.) gegeben werden zu können (DECAISNE). Auch die Reflexerregbarkeit der Schlund- und Kehlkopfschleimhaut wird durch Bromnatrium in gleicher Weise wie durch Bromkalium herabgesetzt.

Bromoform. $CHBr_3$, analog dem Chloroform zusammengesetzt, eine farblose, dem Chloroform ähnlich riechende, bei 152° siedende Flüssigkeit von 2·9 spec. Gew. (bei 12° C.).

NUNNELEY hat Bromoform zuerst, nachher SCHUCHARD, RABUTEAU und RICHARDSON als Anästheticum empfohlen, und zwar soll die Narcose darnach rascher eintreten als nach Chloroform. Bei Kaninchen und Hunden tritt, wenn sie Bromoformdämpfe inhaliren, vermehrte Secretion der Mund- und Nasenschleimhaut, aber auch Hypnose und Anästhesie ein (STEINAUER).

Bromwasserstoffsäure, *Acidum hydrobromicum* (Auflösung von gasförmigem Bromwasserstoff — H Br — in Wasser), theils äusserlich als Aetzmittel nach Art der stärkeren Mineralsäuren, namentlich der Salzsäure; theils in verdünntem Zustande innerlich neuerdings von Amerika aus als Surrogat der Bromsalze empfohlen (zuerst von DEWITT C. WADE 1875). Nach DANA kann es als milder wirkendes Sedans den Bromiden in manchen Fällen substituirt werden, da es keine Exantheme und keine Erscheinungen von Bromismus hervorruft; es wirkt aber bedeutend schwächer und langsamer, wird in grösseren Mengen auch durch den sauren Geschmack lästig. Zur inneren Darreichung wird es in 3—10%iger Lösung verordnet und mit viel Wasser verdünnt (von der 3%igen Lösung 1, 2—3·5 pro dosi und darüber); auch zusammen mit tonisirenden Mitteln, Eisen, Strychnin.

Bromzink, s. Zinkpräparate.

Literatur: Vollständige Literaturangabe des Broms und der Bromverbindungen bis 1875 (incl.) siehe bei Krosz. Arch f. exp. P. u. Ph. 1876, VI. Ueber die physiologische Wirkung des Bromkaliums. Ausserdem: 1876. Hamilton, *Hydrobromic acid.* Phil. med. Times. Oct. 28, pag. 31. Idem. *Note on hydrobromic acid.* Philadelphia med. Times, Dec. 9, pag. 103. C. Wade de Witte, *On the therapeutic use of hydrobromic acid.* Peninsular. Journ. of med., London med. Record. A. Bertherand, *Des bromures de potassium, de sodium et d'ammonium.* Gaz. méd. de Paris. 5, pag. 50. George M. Schweig (New-York). *A clinical contribution to the effects of acute bromization.* New-York med. Record., Dec. 30, pag. 841. — 1877. G. Wright, Hutchinson, *Bromide of potassium in puerperal convulsions.* Practitioner. Sept., pag. 161. Ledger Beach, *The use of bromide of potassium in epilepsy.* Brit. med. Journ., Oct. 13, pag. 521. Eduard Woakes, *Hydrobromic acid.* Brit. med. Journ., Juni 23, pag. 773. — 1878. L. Brechendy, *The physiological action of the bromide of ammonium.* Philadelphia med Times 1878, Nr. 270. — 1881. George M. Beard, *How to use the bromides.* Journal of nervous and mental disease. III, Nr. 3. — 1882. Roberto Massalongo, *Azione del bromuro di potassio, in ispezie nelle malattie di cuore.* Gaz. med. ital. Prov. Ven. 4, 11. und 18. Nov. — 1883. Dana, *Note on the use of hydrobromic acid in nervous affections.* Journal of nervous and mental disease, X, Nr. 3. — 1884. A. Erlenmeyer, Die gleichzeitige Anwendung verschiedener Bromsalze bei Nervenleiden. Centralbl. f. Nervenkrankh. Nr. 18. — Vergl. auch Epilepsie.

A. E.

Bromines, Ort des Cantons Annecy, franz. Savoyen, mit Schwefelquelle (16°) und kleiner Anstalt.

B. M. L.

Bromont-la Mothe, Puy-de-Dome-Departement, mit Eisensäuerlingen, 13—21° warm.

B. M. L.

Bronchialasthma, s. Asthma.

Bronchialstenose. Die Verengerungen, welche hier besprochen werden, beziehen sich nur auf diejenigen der grösseren Bronchien und die des Trachealrohrs, und zwar sind hierbei die Stenosen ausgeschlossen, welche durch croupöse Bronchitis und durch fremde Körper bedingt werden.

Die Bronchialstenosen sind entweder intra- oder extrabronchiale. Unter intrabronchialen Stenosen versteht man die, welche durch Erkrankungen des Bronchial-, resp. Trachealrohres selbst veranlasst werden und unter extrabronchialen

solche, welche durch äusseren Druck benachbarter erkrankter Organe und Gewebe entstehen.

Als Ursachen der intratrachealen und intrabronchialen Stenosen sind zu nennen: 1. und gleichzeitig als die häufigsten: Narben, Schwielen und adhäsive Vorgänge; 2. entzündliche Zustände im Bronchial- und Trachealrohr und deren Folgen; 3. Neubildungen.

Die Narbenbildungen haben in den meisten Fällen syphilitische Grundlage, werden seltener durch diphtheritische und catarrhalische oder andersartige Processe (Typhus, Rotz) hervorgebracht und kommen in der Mehrzahl in der Trachea, seltener in den Bronchien vor, wo sie an der Bifurcationsstelle beobachtet wurden. Die Narben sind entweder Längsnarben oder, wie in den grossen Bronchien, ringförmig. Die syphilitischen Narben sind in Folge der mit syphilitischen Processen einhergehenden Substanzverluste und Schrumpfungen stark zusammengezogen und mit Bindegewebsneubildungen versehen. Diese Narben und Schwielen breiten sich meist auf kleinere Strecken stricturartig aus, bisweilen sind Larynx, Trachea und Bronchien gleichmässig ergriffen und nicht selten finden sich noch unverheilte Geschwüre.

Die Stenosen in Folge von entzündlichen Vorgängen im Tracheal- und Bronchialrohr sind ziemlich selten. Hierher gehören zunächst diejenigen, welche in Folge von chronischen entzündlichen Verdickungen der Bronchialwandungen, wenn auch ziemlich selten, beobachtet werden. Hierher gehören ferner die Stenosen, welche die von STÖRK zuerst beschriebene und bei Polen, Galiziern, Walachen nicht allzu seltene chronische Blennorrhoe der oberen Luftwege verursacht, wo die Schwellung der Schleimhaut und die Borkenbildungen das Lumen der Trachea und der grossen Bronchien verkleinern; ferner gehören die Stenosen hierher, welche in der Trachea namentlich bei Kindern in Folge der bei Diphtherie und nach Tracheotomie vorkommenden Granulationswucherungen beobachtet wurden. Endlich führen auch zu Stenosen acute Oedeme der Tracheal- und Bronchialschleimhaut, Abscessbildungen und Necrosen der Knorpel nach Entzündungen.

Am seltensten sind die Stenosen in Folge von Neubildungen in der Trachea und den grossen Bronchien, von Polypen, von krebsigen Geschwülsten, Fibromen.

Die extratrachealen und extrabronchialen oder Compressionsstenosen wurden beobachtet: 1. bei Erkrankungen der Schilddrüse, bei Cysten, Sarcomen, accessorischen Schilddrüsenlappen, bei Carcinomen und auch bei Echinococcus, bei Entzündungen und Abscessbildungen; 2. bei Thymusgeschwülsten; 3. bei Erkrankungen der Wirbelsäule, des Brust- und des Schlüsselbeines; 4. bei Geschwülsten des Oesophagus; 5. bei Geschwulstbildungen in dem zwischen Trachea und Oesophagus sich hinziehenden Bindegewebe; 6. bei Lymphdrüsengeschwülsten am Lungenhilus, an der Bifurcationsstelle und im Mediastinum, und zwar in Folge von Entzündungen, Tuberculose, Scrophulose und Carcinom; 7. bei Bindegewebsemphysem; 8. bei Erkrankungen des Mediastinum, bei Mediastinitis, namentlich bei Mediastinaltumoren; 9. bei reichlichem Pericardialexsudat und bei starker Dilatation des linken Vorhofes; 10. bei Aortenaneurysmen; 11. bei Lungenkrebs.

Je nach der Ausbreitung der die Stenose bedingenden Erkrankungen und je nach der Lage dieser werden entweder nur die Trachea oder nur die grösseren Bronchien, der eine oder andere Hauptbronchus, oder die Trachea und die grossen Bonchien comprimirt. Am häufigsten sind die Stenosen in Folge von Erkrankungen der Schilddrüse (die Kropfstenosen), von vergrösserten Lymphdrüsen und die in Folge von Aortenaneurysmen, während Stenosen, welche durch die anderen genannten Erkrankungen bedingt waren, nur in einzelnen oder einer geringen Anzahl von Fällen beobachtet wurden.

Die anatomischen Veränderungen, welche sich bei den Stenosen vorfinden, sind ebenso mannigfach wie die Ursachen, namentlich hinsichtlich der intratrachealen und intrabronchialen Stenosen. Bei den von Syphilis abstammenden

Stenosen werden sich in mehr oder weniger grosser Ausbreitung die Charaktere des Syphiloms finden, meist gleichmässige diffuse Verdickung der Tracheal- und Bronchialwand, nach innen zuweilen Papillen, Falten und Leisten. Ferner bieten sich auf der Innenfläche der Tracheal- und Bronchialwand oft vereinzelte kleine oder ringförmige Geschwüre dar, die oberflächlich liegen oder in die Tiefe gehen und alle Veränderungen, wie sie den syphilitischen Ulcerations-, resp. Heilprocessen eigen sind, zeigen. Die syphilitischen Veränderungen sitzen entweder in der ganzen Luftröhre oder im oberen oder nur im unteren Theile derselben und im letzteren Falle sind zumeist die grösseren Bronchien miterkrankt.

Die intratrachealen und intrabronchialen Stenosen in Folge entzündlicher Zustände etc. und Neubildungen bieten wesentlich andere Veränderungen nicht dar, als die, welche diesen Processen und Erkrankungen im Allgemeinen zukommen.

Bei den sogenannten Compressionsstenosen sind die Trachea und die grösseren Bronchien entweder in verschiedener Ausdehnung, in verschiedenem Grade und in verschiedener Form eingedrückt und zeigen abnorme anatomische Veränderungen gar nicht oder es finden sich neben diesen Gestaltsanomalien des Lumens dieser Röhren auch Folgezustände des Druckes, welche entweder die Charaktere der Hypertrophie der verschiedenen Gewebsschichten und Gewebsorgane oder der Atrophie derselben zeigen. Es wurde sogar die sogenannte Pachydermie auch an der Schleimhaut zuweilen constatirt.

Unter die anatomischen Folgen der Stenosen der grossen Luftwege gehören in erster Linie die Erweiterungen der Bronchialzweige unterhalb der Verengerung, sie fehlt nur, wenn die Stenose zu bedeutend und deswegen die Athmung in den hinter der Stenose gelegenen Lungentheilen aufgehoben war, wo sich dann Lungencollapsus und nicht Bronchialdilatation entwickelt. Auf die Entwicklung der Bronchialdilatation hat aber auch ferner der Husten grossen Einfluss. Bei heftigem Husten staut sich die Luft vor der Stenose und mit der Zeit wird das Bronchialrohr diesen mechanischen Insulten nicht mehr widerstehen können und sich erweitern, wobei dann auch bei reichlicher Secretion die Anstauung des Secrets ihren Antheil an der Erweiterung nimmt. Dass unter solchen Verhältnissen nicht nur Bronchiektasie, sondern auch partielle und allgemeine Alveolarektasie (Emphysem) sich entwickelt, ist selbstverständlich.

Catarrhe der grossen und kleinen Bronchien, pneumonische Herde und die verschiedenen anatomischen Veränderungen in Folge der Kreislaufsstörungen bei hochgradigen Stenosen gehören ebenfalls zu den nicht allzu seltenen Sectionsbefunden.

Die Symptome, welche die Tracheal- und Bronchialstenosen machen, sind immer dieselben, gleichviel, welche Krankheit die Verengerung veranlasst, nur ihre Intensität ist verschieden und diese ist abhängig: 1. von dem Grade und 2. von der schnelleren oder langsameren Entwicklung der Stenose. Acut auftretende Stenosen werden immer intensivere Symptome machen als langsamer sich entwickelnde; 3. von der Ausdehnung der stenotischen Stellen, insofern als kürzere oder längere Strecken oder das Rohr mehrfach stenosirt sind.

Das augenfälligste Symptom bei allen Stenosen ist mehr oder weniger grosse Dyspnoe mit inspiratorischem Charakter. Denn es gelingt nur langsam und mit mehr oder weniger grossem Aufwand aller Inspirationsmuskeln, das nöthige Quantum atmosphärischer Luft in die Lungen zu bringen, während die Exspiration leichter erfolgt, da ihr die insufficiente Inspiration vorherging. Complicationen, wie Catarrhe, Schleimabsonderungen vermehren selbstverständlich die Dyspnoe.

Die Inspiration selbst ist verlängert, die Athemzüge sind relativ verlangsamt und zuweilen auch tiefer, so dass hier eine natürliche Compensation eintritt, welche nach den BREUER'schen Versuchen in der Selbststeuerung der Athmung durch den *N. vagus* begründet ist.

Das Athmen selbst ist ein costales und in hochgradigen Fällen, wo trotz der forcirten Inspiration nicht genug Luft in die Lungen dringen kann, treten in Folge der im Thorax auftretenden Luftverdünnung Einziehungen der

nachgiebigen Thoraxstellen, des Brustbeines und der unteren Rippen, bei höheren Graden auch Einziehung der Intercostalräume, des Jugulums und der Supraclaviculargruben ein. Man beobachtet daher bei länger bestehenden Stenosen auch Verkleinerung des Thoraxumfanges, die, wenn das Respirationshinderniss in der Trachea sitzt, den ganzen Thorax betrifft, bei Stenosen in dem einen oder dem anderen Hauptbronchus aber nur einseitig auftritt oder sich entwickelt. Ein Auf- und Abwärtsbewegen des Kehlkopfes wie bei Larynxstenosen ist bei den hier fraglichen Stenosen nicht zu beobachten.

Das Athmen ist ferner keuchend und weithin hörbar, auch in der Nähe der stenotischen Stelle als solches zu auscultiren. Bei hoch oben in der Trachea sitzenden Stenosen ist aussen zuweilen Schwirren fühlbar, das auch bei einseitigen in einem Hauptbronchus sitzenden Stenosen auf der Brustwand der kranken Seite oft fühlbar und bei der Auscultation als Schnurren wahrnehmbar ist.

Die Stimme ist oft unverändert, oft matt und schwach, nach SCHNITZLER dünn, piepend und quickend.

Das vesiculäre Athmen ist entweder vermindert und abgeschwächt oder wird von den stenotischen Geräuschen übertönt und ist gar nicht hörbar. Sitzt die Stenose einseitig in einem Hauptbronchus, so sind diese Erscheinungen natürlich nur auf die kranke Seite beschränkt.

Mit dem Kehlkopfspiegel ist zuweilen der specielle Sitz und die Natur der Stenose, wenn sie in der Trachea ist, sichtbar.

In den Fällen, wo die Stenose einseitig in einem Hauptbronchus sitzt, kommen zu den einseitigen stenotischen hier erwähnten Erscheinungen noch die Zeichen starker Athmung und Lungenblähung auf der gesunden Seite.

Von Seiten des Gefässsystems beobachtet man in frühen Stadien beträchtliche Zunahme der Pulsspannung und der Höhe der Pulswelle bei zuweilen gleichzeitiger Verminderung der Herzschläge, zugleich treten, wie RIEGEL sphygmographisch nachgewiesen hat, deutliche respiratorische Schwankungen im Blutdruck auf. In späteren Stadien hören diese Erscheinungen auf und es ist nicht selten ein beschleunigter, wenig gespannter Puls zu fühlen.

Das äussere Aussehen des Kranken ist ein ängstliches, bei starken Stenosen livid. Fieber fehlt und wird nur von der Grundkrankheit bedingt.

Die Stoffwechseluntersuchungen bei künstlich erzeugten Stenosen liessen Abnahme der Harnmenge und verminderte Harnstoffausscheidung erkennen.

Oppressionsgefühl in der Brust ist das häufigste subjective Symptom; der Husten selbst ist nur abhängig von der Grundkrankheit und unabhängig von der Stenose an sich.

Die im Verlaufe der Stenosen paroxysmenartigen Erhöhungen der stenotischen Erscheinungen werden meist durch vorübergehende Erkrankungen der Athmungsorgane bedingt, seltener ist die Ursache dazu in vorübergehenden Veränderungen der die Stenose bedingenden Krankheit zu suchen.

Die von verschiedenen Autoren beobachteten Erscheinungen bei künstlich erzeugten Stenosen stimmen mit den klinischen Beobachtungen überein.

Der Verlauf der Stenosen ist im Allgemeinen ein mehr oder weniger schneller oder langsamer. Wenn auch die Erscheinungen Anfangs nur gering sind und nur bei Bewegungen in vielen Fällen auftreten, so erscheint doch bald ein Zeitpunkt, wo die Beschwerden stabil sind. Am Schlusse und bei Zunahme der Erscheinungen treten in Zwischenräumen Suffocationszustände auf und es wird entweder durch diese allein oder durch Complicationen und Folgekrankheiten (Pneumonien, Emphysem, Herzdilatation, Stauungen in den Brust- und Unterleibsorganen, Hydrops etc.) der Tod herbeigeführt. Die Prognose ist demnach im Allgemeinen eine ungünstige. Günstiger ist sie speciell bei Stenosen in Folge gutartiger Neubildungen, welche einen stabilen Charakter haben, bei Granulationswucherungen und Narben und endlich bei solchen Stenosen, welche hoch oben in der Luftröhre ihren Sitz haben, insoferne hier mittelst der Tracheotomie eventuell

Hilfe geschafft werden kann. Die Diagnose der Stenose der Trachea und der grösseren Bronchien im Allgemeinen ist nicht allzu schwer aus den angegebenen Symptomen zu stellen, ebenso wird es nicht zu schwer sein, zu finden, ob die Stenose in der Trachea oder in den grossen Bronchien sitzt. Hilfsmittel hierbei sind der Kehlkopfspiegel, mit welchem man ja in den meisten Fällen die Trachea bis zur Bifurcationsstelle überblicken kann und durch welchen man dann ja auch Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Form und der Art der Stenose erhält. Man wird ferner mit dem Kehlkopfspiegel auch unterscheiden können, ob die Stenose im Larynx oder in den darunter gelegenen Luftwegen sitzt. Bei der Larynxstenose bewegt sich ausserdem während des Athmens der Kehlkopf stark auf und ab und ferner wird bei Larynxstenosen zumeist auch der Kopf mehr nach rückwärts gehalten. Beides ist bei den Stenosen der grossen Luftwege nicht der Fall, im Gegentheil, es wird bei diesen fast regelmässig der Kopf mehr nach vorn mehr oder weniger gesenkt. Auch die Sonde kann bei Stellung der Diagnose, für den Fall, dass die übrigen Untersuchungsmethoden nicht anwendbar sind, zu Hilfe genommen werden.

Eine Verwechslung der Tracheal- und Bronchialstenose ist ferner möglich mit der Lähmung der Glottiserweiterer *(M. cricoarytaen. post.)*, mit completer doppelseitiger Recurrensparalyse und mit Fremdkörpern in den grossen Luftwegen. Gegen die Verwechslung mit den beiden ersten Erkrankungen schützt das Laryngoskop, da bei der Lähmung der Glottiserweiterer während der Phonation sowohl, als auch während der Respiration die Stimmbänder unveränderlich aneinandergerückt bleiben und da bei der Recurrensparalyse, die mit nur geringer Dyspnoe und Aphonie einhergeht, die Stimmbänder in Cadaverstellung sind. Einseitige Recurrensparalyse namentlich wird übrigens nicht allzuselten auch bei Aortenaneurysmen und Mediastinaltumoren angetroffen, sie hat jedoch zumeist keinen grossen Antheil an der Dyspnoe. Die differentielle Diagnose zwischen den Stenosirungen in Folge von in die grossen Luftwege eingedrungenen Fremdkörpern und den hier fraglichen Stenosen stützt sich auf die Anamnese, auf das oft hörbare Auf- und Abbewegen des Fremdkörpers bei der Athmung und auf das zuweilen eintretende Wechseln der stenotischen Erscheinungen auf der einen oder der anderen Seite der Brust, was dadurch bedingt wird, dass durch Husten der Fremdkörper von einem Hauptbronchus in den anderen geschleudert wird. Die stenotischen Erscheinungen hören dann auf der einen Seite auf und machen sich auf der anderen bemerkbar. Trotz aller dieser Anhaltspunkte kann jedoch die differentielle Diagnose hier oft auf Schwierigkeiten stossen.

Die Unterscheidung zwischen Bronchial- und Trachealstenosen ist in der Symptomatologie erwähnt. Besteht eine Stenose in der Trachea und in den grossen Bronchien zugleich, so kann nur die Zergliederung der Symptome und eventuell die Trachoskopie entscheiden.

Die Diagnose des Grundleidens kommt an dieser Stelle nicht in Betracht.

Die Therapie ist zumeist eine symptomatische, da das Grundleiden, welches die Stenose bedingt, selten gehoben werden kann. Bei syphilitischer Grundlage ist demnach eine antisyphilitische Behandlung nöthig; sind chronische Entzündungen und Verdickungen die Ursache, so werden diese nach den bekannten Grundsätzen zu behandeln sein; bei Kröpfen wird man die Jodbehandlungen beginnen oder auch operativ eingreifen, indem man theils die Verkleinerung des Kropfes durch parenchymatöse Injectionen oder durch directe operative Eingriffe anstrebt. Ist die Stenose durch geschwollene Drüsen bedingt, so kann zuweilen ein roborirendes Heilverfahren oder directe Entfernung, wenn die Drüsen zugänglich sind, zum Ziele führen.

Die symptomatische Therapie richtet sich gegen eventuell gleichzeitig vorhandene catarrhalische Zustände, welche die stenotischen Erscheinungen erhöhen, gegen die Herzstörungen, gegen die durch die Nervosität gesteigerte Athemnoth und es werden, je nach dem Falle, demnach örtliche antiphlogistische, die ver-

schiedenen anticatarrhalischen Mittel, die verschiedenen bei Dyspnoe gebräuchlichen Mittel und dergleichen mehr nöthig sein. Endlich kann bei hochsitzenden Stenosen die Tracheotomie und Catheterisirung der Luftröhre und mechanische Dilatation der Stenose Linderung verschaffen. Catheterisirungen sind jedoch bei Aortenaneurysmen als Ursache der Stenose zu meiden. Knauthe.

Bronchiektasie (Bronchialerweiterung). Historisches: LAENNEC beschrieb im Jahre 1819 zuerst die Krankheit und gab sowohl ein anatomisches wie klinisches Bild, schilderte ausführlich die Veränderungen des Lungengewebes bei den Bronchiektasien, die verschiedenen Formen derselben, und erklärte die Entstehung derselben auf mechanische Weise durch Ansammlung von Bronchialschleim bei chronischen Catarrhen der Respirationsorgane. Nach ihm fanden sich Viele, welche diese neu entdeckte Krankheit studirten, und die meisten der sich beschäftigenden Autoren suchten die Art und Weise der Entstehung des Leidens zu ergründen. So weist, zuerst nach LAENNEC, ANDRAL auf die Ernährungsstörungen der Bronchialwandungen bei Bronchialcatarrhen als Ursache der Entstehung der Bronchiektasien hin, während RAYNAUD weiterhin die von ihm bei Bronchialverengerungen gefundenen Bronchialerweiterungen durch die Annahme erklärt, dass beim Einathmen die Luft an der Verengerung staue und so die in der Nachbarschaft liegenden Bronchien ausdehnen müsse. STOKES wieder lässt die Bronchiektasien durch Lähmung der ringförmig den Bronchus umschliessenden Musculatur entstehen und hebt eine Herabsetzung der von den Flimmerzellen zu liefernden Arbeitsleistung als mitwirkend hervor. Dagegen schliesst sich WILLIAMS der Ansicht ANDRAL'S an, dass die Ursache der Bronchiektasien in den in Folge anhaltender Bronchialcatarrhe entstehenden Ernährungsstörungen des Bronchialgewebes zu suchen sei und beschuldigt ferner im Gegensatze zu RAYNAUD den Respirationsdruck namentlich bei mit anhaltendem Husten einhergehenden Bronchialcatarrhen als erweiterndes Moment, wobei noch die durch die andauernde Entzündung der Bronchien in Verlust gehende vitale Fähigkeit, sich bei jeder Exspiration zusammenzuziehen, und die daraus folgende Stockung des Bronchialsecretes an der kranken Stelle unterstützend wirken. CORRIGAN ist der Erste, welcher die Ektasien aus Schrumpfung des bindegewebigen Lungengerüstes nach vorausgegangener Entzündung desselben entstehen lässt, und er vergleicht diesen Zustand im Lungengewebe neben den Bronchiektasien mit der Lebercirrhose. Ferner macht CORRIGAN auch zuerst auf die Veränderungen am Thorax in Folge von Lungenschrumpfung und auf das Nachrücken von Nachbarorganen in den durch die Lungenschrumpfung freigewordenen Raum aufmerksam. Die nun folgenden neueren Autoren, wie HASSE, ROKITANSKY, BEAU und MAISSIAT, MENDELSOHN, BARTHEZ und RILLIET, GAIRDNER, RAPP, CRUVEILHIER, VIRCHOW, GOMBAULT, BARTH, BAMBERGER, TROJANOWSKY u. A. gehen näher auf die Entwicklung der Bronchiektasien ein, indem sie für die verschieden geformten Arten auch verschiedene Entwicklungsursachen annehmen, und zwar bald den durch den Husten erhöhten Druck der Luft auf die geschwächten Bronchialwände, bald wieder entzündliche Zustände im Lungengewebe und deren Folgen.

BIERMER bearbeitete 1860 und 1867 die Bronchiektasien in der umfassendsten Weise. Wichtig ist nach ihm noch für die Entwicklung der Bronchialdilatationen die von ZENKER und TRAUBE entdeckte Staublunge, welche mit Bronchialcatarrh einhergeht, eine interstitielle Pneumonie darstellt und bei der die Bronchialerweiterungen regelmässig vorkommen. In der allerletzten Zeit wurden einzelne werthvolle Beiträge zur Kenntniss der Bronchiektasien geliefert von FITZ, GERHARDT.

Aetiologie und Pathogenese. Die Bronchiektasien sind secundäre Erkrankungen der Bronchien; sie werden bei alten, ausgebreiteten, selbstständigen Bronchialcatarrhen und bei solchen beobachtet, die bei anderen Lungengewebsstörungen als steter Begleiter erscheinen, ferner bei Erkrankungen des Alveolargewebes und der Pleuren. Sie können sich in jedem Lebensalter sowohl bei Männern

als Frauen entwickeln, und alle prädisponirenden und erregenden Ursachen, welche die Ausbildung oder Verschlimmerung eines Bronchialcatarrhes oder eine jener oben genannten Erkrankungen befördern, können auch zur Entwicklung von Bronchialerweiterungen beitragen.

Die Bronchiektasien entstehen auf verschiedene Weise; und zwar entweder auf mechanischem Wege (primär) oder in Folge anatomischer Veränderungen (secundär), die bereits im Lungengewebe bestehen oder erst in Folge eines Bronchialcatarrhes in demselben hervorgerufen werden. Selbstverständlich können auf beiden Wegen auch die Dilatationen zu Stande kommen.

Auf mechanischem Wege entstehen die Erweiterungen, bei welchen ein verstärkter Ex und Inspirationsdruck auf Bronchien einwirkt, welche bereits durch lange bestehenden Catarrh in der Ernährung ihres Gewebes gestört und in ihrer Widerstandsfähigkeit herabgesetzt sind. Denn gesunde Bronchien werden, obwohl sie fortgesetzt unter dem Zug und Druck der Inspiration, resp. der Exspiration stehen, niemals durch diese Kräfte erweitert werden. Bei solchen alten ausgebreiteten Bronchialcatarrhen können nun Bronchialerweiterungen dadurch entstehen, dass der Exspirationsdruck bei wiederholten, heftigen Hustenanfällen, während welcher sich die Glottis vorübergehend schliesst und die Luft trotz stürmischer Exspirationsbewegungen nicht entweichen kann, stark erhöht wird. Das bei alten Bronchialcatarrhen, gleichviel, ob sie selbstständig oder neben Lungenparenchym-Erkrankungen bestehen, immer gewebskranke Bronchialrohr wird diesen erhöhten Druck bei öfterer Wiederkehr nicht aushalten und sich je nach der Widerstandsfähigkeit seiner einzelnen Abschnitte mehr oder weniger erweitern müssen. Im höheren Alter, wo die Resistenz und Elasticität der Bronchien bereits wieder abgenommen hat, und im kindlichen Alter, wo beide Eigenschaften noch nicht in vollem Umfange vorhanden sind, bei gleichzeitigen Lungengewebserkrankungen, wo auch das Lungengewebe relaxirt und schlaff ist, wird die Ausdehnung und Erweiterung des Bronchialrohres viel leichter geschehen. Daraus sind im Kindesalter namentlich die oft schnell entstehenden Bronchiektasien bei Capillarbronchitis, Keuchhusten, lobulären Pneumonien (nach Masern) zu erklären.

Biermer fand sehr oft, selbst in den hochgradigsten Fällen von Bronchiektasien keine tiefere Erkrankung des Alveolargewebes und nur erschlafftes, retrahirtes und zuweilen emphysematisches Lungengewebe, ein Beweis dafür, dass Bronchialerweiterungen lediglich und allein auf mechanischem Wege entstehen können.

Mechanisch und in Folge des Athmungsmechanismus entstehen Bronchiektasien ferner noch bei pleuritischen Adhäsionen dadurch, dass die an den adhärirten Stellen in ihrer Bewegung gehemmte Lunge weder der inspiratorischen Richtung nach abwärts, noch der exspiratorischen nach aufwärts zu folgen vermag, so dass in Folge der gehinderten Bewegung sich die Druckwirkung in erhöhtem Grade auf die den Adhäsionen benachbarten Theile erstreckt, diese ausdehnt, resp. bleibend erweitert. Auf mechanische Weise werden ferner Bronchiektasien entstehen, wenn einzelne Bronchien oder Alveolargruppen (bei Catarrhen, Bronchialstenosen, bei Hypostasen der Lungen im Typhus, bei Druck von Exsudaten, Neoplasmen etc.) verengert worden, resp. unwegsam geworden sind. Die eindringende Luft bei der Inspiration wird die noch freien zuführenden Bronchien erweitern. In vielen Fällen werden die hier oft acut entstandenen Ektasien wieder verschwinden, wenn der primäre Process abgelaufen ist.

Auch der gewöhnliche Athemmechanismus soll nach französischen Autoren (Coyne, Charcot, Leroy) schon im Stande sein, durch Ernährungsstörungen, wie sie bei Mitralklappenfehlern im Bronchialrohr beobachtet wurden, veränderte und weniger widerstandsfähig gemachte Bronchien zu erweitern.

Die anatomischen Veränderungen, welche in dem Lungengewebe bestehen oder welche ein chronischer, alter, ausgebreiteter Bronchialcatarrh in den Lungen hervorrufen kann, auf deren Basis Bronchiektasien zu entstehen pflegen, gehören in der Hauptsache der interstitiellen Pneumonie an. Im letzteren Falle

ist es das Secret eines namentlich auf die feineren Bronchien sich mit erstreckenden chronischen Bronchialcatarrhes, welches durch seine phlogogenen Eigenschaften unter anhaltender und intensiver Einwirkung eine Entzündung des bindegewebigen Lungengerüstes hervorruft, indem es durch die Lymph- und Blutgefässe aufgesaugt und in das Lungenbindegewebe geführt wird, was um so leichter begreiflich ist, als die Bronchialarterien auch gleichzeitig das interstitielle Lungengewebe versorgen. Die interstitielle Pneumonie tritt meist in multiplen Herden auf, befällt jedoch auch ganze Lungenlappen und endet mit Schrumpfung des Gewebes der Lunge, wobei die gewebskranken, leichter dehnbaren Bronchien dem Zuge folgen und in ihrem Lumen erweitert werden.

Dass eine Resorption vom Bronchialrohr aus stattfinden kann, ist bekannt und lehren uns deutlich die Untersuchungen von v. INS und SCHOTTELIUS, welche die Fortführung von Staub durch die Lymphgefässe der Bronchien und Alveolen in das Lungenbindegewebe und die Bronchialdrüsen experimentell nachgewiesen haben. Ganz in derselben Weise wird auch vorhandenes Secret eines Bronchialcatarrhs, namentlich wenn es in das Alveolargewebe aspirirt wurde, fortgeführt werden und Entzündung erregen können, eine Anschauung, für die in der neuesten Zeit JÜRGENSEN mit aller Entschiedenheit und praktisch zutreffender Auseinandersetzung gegen BUHL eintritt, der die interstitielle Pneumonie nur bei eigenartigen Lungengewebs-Ernährungsverhältnissen, die Ausdruck und Folge einer besonderen Constitutionsanomalie sind, vorkommen lässt und eine Erzeugung derselben durch einen Bronchialcatarrh für unmöglich hält.

Da bei Staublungen, nach catarrhalischen Pneumonien, bei zur Phthise führenden Lungenerkrankungen, schlecht verlaufenen, verschleppten Pneumonien, bei pleuritischen Exsudaten immer ein mehr oder weniger ausgebreiteter älterer Bronchialcatarrh vorher bestand oder fortbesteht, so entstehen in der Mehrzahl der Fälle auch hier die Bronchiektasien auf dem oben gezeigten Weg und in der dargelegten Weise durch interstitielle Pneumonie in Folge eines alten Bronchialcatarrhs. Bei pleuritischen Exsudaten kann sich interstitielle Pneumonie auch entwickeln dadurch, dass von dem Exsudat entzündungserregende Elemente durch die Lymph- und Blutbahnen weg in das Lungengewebsgerüste geführt werden, zumal hier ebenfalls ein directer Zusammenhang der Gefässe besteht. Die Pleuritis ist, wie auch die meisten Autoren betonen, die Krankheit, nach welcher oder bei welcher die Bronchiektasien am häufigsten beobachtet werden, da sie sowohl auf mechanischem Wege wie auch durch Erzeugung interstitieller Pneumonie die Entstehung von Bronchiektasien wesentlich begünstigt.

Da die Lungensyphilis ebenfalls eine Entzündung des Bindegewebsgerüstes der Lungen darstellt, so sind die hier vorkommenden Bronchiektasien gleichfalls in der vorher beschriebenen Weise (durch Schrumpfung des Lungengewebes und Zug auf die Bronchien) entstanden.

Zu erwähnen ist noch, dass zu bereits bestehenden und auf anderen Wegen entstandenen Bronchiektasien sich erst interstitielle Pneumonie dazugesellen kann, so dass dann in der Lunge auf verschiedene Art entstandene Erweiterungen vorhanden sind.

Bronchialerweiterungen entstehen endlich noch durch im Lungengewebe sich vollziehende Narbenschrumpfung (hervorgerufen durch fremde Körper, Blutergüsse etc.), die einen erweiternden Zug auf die Bronchialwand ausübt.

Dass Bronchiektasien, wie LAENNEC annahm, durch Druck zurückgehaltenen Bronchialsecretes entstehen können, glaubt BIERMER zurückweisen zu müssen. Doch beobachtete GRAWITZ congenitales Vorkommen von *Bronchiectasis universalis,* bei welcher in dem betreffenden Lungenlappen der Hauptbronchus mit seinen Aesten gleichmässig dilatirt war und eine mittlere Cyste bestand, in welche seitlich alle ansitzenden Secundärcysten einmündeten, und von *Bronch. teleangiectatica,* bei welcher die Bronchien 2. und 3. Ordnung, abwechselnd cystenartig vorkamen. GRAWITZ untersuchte ferner die Lungen Erwachsener und fand in solchen diese

oder jene Art der Bronchiektasie, wie er sie in fötalen Lungen beobachtete. Die Bronchiektasien in den fötalen Lungen waren durch hydropische Ansammlung bedingt und GRAWITZ glaubt, dass die Ektasien durch Ansammlung von Flüssigkeit entstehen können.

Pathologische Anatomie. Man unterscheidet gleichmässige (cylindrische) und sackförmige Bronchiektasien. Bei den gleichmässigen Dilatationen verjüngt sich nicht der Bronchus bei seiner Verzweigung, sondern er behält seine ursprüngliche Dicke bis auf gewisse Strecken bei, kann selbst in seinem Verlaufe etwas weiter als an seinem Ursprunge sein. Die Erweiterung erstreckt sich entweder über die ganze Länge eines Bronchialrohres bis nahe zur Lungenperipherie und endet stumpf, kolbig, oder die erweiterten Röhren nehmen unterwegs plötzlich wieder ein normales oder engeres Caliber an. Der schnelle Uebergang ist nicht selten. Die cylindrische Erweiterung kommt an allen Bronchien vor, befällt aber meist die mittleren und feinen Bronchien. Werden nur die gröberen und mittleren Bronchien eines Lungenabschnittes allein betroffen und bleiben die kleinen Bronchien normal, dann enden die Ektasien kolbig, fingerförmig. Es kann aber die Dilatation sich auch nur auf die Endausbreitung beschränken und dann erscheint die Schnittfläche der betroffenen Lungenpartie wie durchlöcherter Käse. Letzteres findet sich meist bei Kindern, die an heftiger Capillarbronchitis und starkem Husten litten.

Unterarten der cylindrischen Erweiterung sind die spindelförmigen und rosenkranzförmigen Ektasien. Diese kommen nur auf kleinen Strecken beschränkt vor und der Bronchus gleicht einer Reihe von Erweiterungen, die von einander durch ein verengtes oder normales Bronchialrohr getrennt sind.

Die sackartigen Bronchiektasien kommen meist auf Kosten des Lungenparenchyms zu Stande. Entweder ist der Bronchus an irgend einer Stelle in seinem Verlaufe in der Grösse eines Hanfkornes bis zu der eines Hühnereies ausgedehnt, oder er endet in einem Sack. Zuweilen ist selbst der in den Sack einmündende Bronchus obliterirt, so dass nur eine abgeschlossene Höhle — Cyste — besteht, deren Inhalt dann denselben Umwandlungen unterliegt, wie man sie an Cysten beobachtet. Es kommt ferner vor, dass sich mehrere sackartige Dilatationen aneinanderreihen und eine grosse Höhle bilden, die nur durch die hineinragende Duplicatur getrennt erscheint. Auf diese Weise können die sackartigen Bronchiektasien grosse Dimensionen annehmen und sämmtliche Bronchien einer Lunge betreffen. Das zwischen den Dilatationen liegende Lungengewebe ist dann mehr oder weniger geschwunden und geschrumpft, und die Lunge gleicht einem vielkammerigen Höhlensystem.

Die sackartige Bronchiektasie befällt ferner entweder den ganzen Umkreis eines Bronchus oder sie betrifft nur die Hälfte oder ein Drittel des Umfanges. Nach CRUVEILHIER giebt es hier auch noch Modificationen; und zwar ist entweder die ganze Bronchialwand oder nur die Bronchialschleimhaut hernienartig durch eine Spalte der übrigen Bronchialschichten hindurch ausgebuchtet. Im letzteren Falle erscheint der Sack als ein Anhängsel zum Bronchus, mit dem er durch eine sehr enge Oeffnung communicirt. — Die sackartigen Bronchiektasien ergreifen ebenfalls zumeist die mittleren und feineren, seltener die grösseren Bronchien, werden in der Mehrzahl der Fälle neben Bronchialverengungen beobachtet und sitzen meist in den peripherischen Partien der Lunge.

Cruveilhier unterscheidet zwei grosse Classen von Bronchiektasien: 1. Die allgemeinen gleichmässigen. Es sind hier die sämmtlichen Bronchien einer, selten beider Lungen in ihrer ganzen Ausbreitung gleichmässig und im Verhältniss zu ihrer ursprünglichen Grösse um das Doppelte bis Vierfache ausgedehnt und es ist schwer zu unterscheiden, ob diese Erweiterung eine normale oder accidentelle ist. 2. Die partiellen, zu welchen er alle bis jetzt hier beschriebenen rechnet.

Alle die verschiedenen Formen von Bronchiektasien sind nur als verschiedene Entwicklungsstufen zu betrachten, sie finden sich sowohl in Uebergängen als auch entwickelt nebeneinander.

An der Schleimhaut der ektatischen und der normalgeformten Bronchien finden sich immer die Erscheinungen, wie sie beim chronischen Bronchialcatarrh zu finden sind, und das degenerirte Gewebe büsst bei den ektatischen Bronchien nur immer mehr an Widerstandsfähigkeit und Kraft ein. Successive aber tritt an der inneren Oberfläche und der Wand der Ektasien in Folge der chronisch-entzündlichen Störungen und der mechanischen Einflüsse, wie wir sie kennen lernten, neben der Hypertrophie auch Atrophie der Schleimhautelemente ein. Es herrscht bald die Hypertrophie, bald die Atrophie vor. Die Atrophie ist bei den Bronchiektasien wie bei den Alveolarektasien der eigentliche Charakter der Veränderungen, sie ist jedoch nie allein da, da fortgesetzt chronisch-entzündliche hypertrophische Processe unterhalten werden oder frisch auftreten. BIERMER unterscheidet nach Beschaffenheit der Bronchialwände: 1. Ektasien mit catarrhalischer Schwellung und Relaxation der Bronchialwand. Dieselben sind acut entzündlichen Ursprungs und am häufigsten in den Lungen bronchitischer Kinder zu finden; mit Ablauf der Bronchitis können Elasticität und Tonus der Bronchien sich wieder herstellen und die Erweiterungen können heilen. 2. Ektasien mit hypertrophischen Wandungen. Die Bronchialschleimhaut und die Bronchialwände sind hier hypertrophisch, die Schleimhaut ist sehr blutreich, sammtartig, papillös, höckerig, uneben und zeigt die mikroskopische Beschaffenheit, wie sie schon im pathologisch-anatomischen Theil der Bronchitis bezüglich des chronischen Bronchialcatarrhes beschrieben ist. Aehnliche histologische Befunde finden sich auch in den Mittheilungen von FITZ. Die Schleimdrüsen, die Knorpel und das Bindegewebe sind oft gewuchert. Atrophische Vorgänge finden sich hier selten. Gewöhnlich sind von diesen Ektasien die gröberen oder mittleren Bronchien ergriffen und die Erweiterung ist fast immer eine spindel- oder cylinderförmige. 3. Ektasien mit dünnen Wänden; hierher gehören in der Regel die sackartigen ampullären Formen; doch findet sich die Atrophie der Wände auch bei der cylindrischen Form, wenn sie die feineren Aeste eingenommen hat. 4. Ektasien mit trabeculärer Degeneration. Die mikroskopische und makroskopische Structur ist schon beim Bronchialcatarrh beschrieben, da die chronischen Zustände desselben ebenfalls derartige Wandveränderungen zeigen. Die Wände sind in Folge stellenweiser Atrophie uneben; die Prominenzen entsprechen den übrig gebliebenen Kreis- und Längsfaserzügen. Die ganze Wand ist verdickt, nach aussen von dichtem Bindegewebe umgeben, die Knorpel sind sehr vergrössert. Es handelt sich in der Hauptsache um hochgradige Bindegewebswucherung.

Die leistenartigen Vorsprünge bestehen nach RINDFLEISCH durchwegs aus einem sehr zellenreichen Keimgewebe, das längs- und querlaufende Bündel elastischer Fasern einhüllt; die normale sogenannte innere Faserschicht ist in hyperplastischem Zustande; die Muscularis ist unverändert, die innere, diesseits der Knorpelringe gelegene Faserschicht beträchtlich verdickt. Dazwischen durchziehen zahlreiche weite Blutgefässe diese Schicht und senden ebenfalls weite Verbindungscanäle durch die Muscularis hindurch zu der inneren Faserschicht, wo sich besonders auf den leistenartigen Hervorragungen ein dichtes Capillarnetz findet.

Ein Theil des Knorpels schwindet unter Bildung von Markräumen längs seiner Peripherie, welche mit einem gefässführenden jungen Bindegewebe gefüllt sind. Zugleich schwinden die Schleimdrüsen und an ihre Stelle tritt ebenfalls hereinwucherndes Bindegewebe.

An der Schleimhaut besonders der sackigen Bronchiektasien kommen noch vor: 1. Corrosionsgeschwüre in Folge des Einflusses zersetzten, zurückgehaltenen Schleimes. 2. Vollkommener Zerfall der Wandung, wenn in der Umgebung der Bronchiektasie Gewebsschrumpfungen eintreten und dadurch der Widerstand der Gewebe gegen den entzündungserregenden Einfluss des faulenden Schleimes herabgesetzt ist (bronchiektatische Caverne). Diese bronchiektatischen Cavernen unterscheiden sich von tuberculösen dadurch, dass bei ersteren die, wenn auch entartete, aber histologisch noch erkennbare Schleimhaut bis auf

die Stellen, wo sich Geschwüre befinden, erhalten ist, während bei letzteren dies nicht der Fall ist und sich ausserdem thrombosirte und obliterirte Blutgefässe vorfinden.

Verwachsungen und Verkalkungen wurden bei Bronchialerweiterungen nur selten beobachtet; zuweilen fanden sich in den Erweiterungen bindegewebige Stränge.

An den nicht erweiterten Bronchien zeigen sich ausser den catarrhalischen und zuweilen putriden Erscheinungen Obliterationen besonders der feinen Bronchien, die unterhalb der sackförmigen Dilatationen liegen. Bei Syphilis fanden sich einige Male Stenosen der Trachea oder der grossen Bronchien mit secundären Dilatationen.

Ueber das Secret der Bronchiektasien s. Symptome.

Sitz. Dilatationen in Folge capillärer Bronchitis, catarrhalischer Pneumonie, Hypostasen, atelektatischer Zustände sitzen in den unteren und hinteren Lungenpartien; Dilatationen im Gefolge von Tuberculose und chronisch entzündlichen Processen finden sich mehr in den oberen Lappen; bei alten pleuritischen Exsudaten finden sich die Dilatationen in den comprimirten Partien des unteren Lappens; bei Verwachsungen und schwieligen Verdickungen der *Pleura pulmonalis* sind die Ektasien bald im oberen, bald im unteren Lappen. — Die wenigen statistischen Zusammenstellungen ergeben, dass die Bronchiektasien häufiger in einer Lunge und etwas seltener rechts als links, etwas häufiger im oberen Lappen als im unteren sind, dass bei doppelseitigen Bronchiektasien die Lungen nach der einen Beobachtungsreihe nicht gleichmässig, nach der anderen gleichmässig befallen werden, dass beide obere Lappen seltener bronchiektatisch sind, als die beiden unteren.

Die Veränderungen im Lungenparenchym bei Bronchiektasien sind verschieden und entweder diesen secundär oder sie sind primär. Wir haben darauf schon bei der Pathogenese hingewiesen. Man findet zuweilen aber auch gar keine tiefere Erkrankung des Lungengewebes, gewöhnlich ist dann nur das Lungengewebe schlaff, etwas geschrumpft; bei grösseren sackartigen Ektasien kann die Verödung des Lungengewebes bedeutend werden.

Nicht selten finden sich bei Bronchiektasien cirrhotische, das heisst auf chronisch-entzündlicher Bindegewebswucherung (interstitieller Pneumonie) beruhende Induration bald lobulär, bald lobär, pleuritische Schwarten und Verwachsungen der betreffenden Lunge mit der Rippenpleura, acut-entzündliche Processe in Folge der Aspiration von putridem Schleim in die Alveolen und Brandherde, tuberculöse und catarrhalisch-pneumonische Processe, Lungenemphysem.

Die Veränderuugen an den Bronchialdrüsen und die consecutiven Störungen der Circulationsorgane (Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels etc.) sind dieselben wie bei dem chronischen Bronchialcatarrh. Biermer beobachtete viermal metastatische Hirnabscesse und Gerhardt rheumatoide Gelenkerkrankungen bei Bronchiektatikern. Letztere sind ebenfalls auf Resorption von stagnirendem, zersetztem Secrete zurückzuführen.

Symptome. Immer besteht bei Bronchiektasien ein ziemlich ausgebreiteter alter Bronchialcatarrh, der gewissermassen in den allermeisten Fällen wenigstens den Vorläufer derselben bildet. Die Symptome der Bronchialdilatationen sind:

Husten. Derselbe tritt in Anfällen mit stundenlangen Pausen, oft sehr heftig und krampfhaft, beinahe erstickend, gewöhnlich Morgens beim Erwachen zuerst ein oder bedingt das Erwachen, wiederholt sich im Laufe des Tages ein auch mehrere Male. Gewöhnlich kennen die Kranken ihre Stunden, wo sie husten müssen. Erregt wird oft auch ausser der Zeit ein Hustenanfall, wenn der Kranke auf der kranken Seite lag und dann schnell seine Lage wechselt. Mit dem Husten wird der Auswurf schub- oder gussweise entleert, der Auswurf füllt den ganzen Mund und dieses maulvolle Auswerfen ist diagnostisch wichtig, da tuberculöse Cavernen ihren Inhalt nicht in dieser Weise entleeren. Die Expectoration ist oft der

Art reichlich, dass in wenigen Minuten die Spuckschale gefüllt ist. Mit der Entleerung des in den Dilatationen angesammelten Secretes hört gewöhnlich der Husten auf und beginnt erst von Neuem, wenn der Schleim bis zu einer gewissen Menge wieder vorhanden ist. Da die hustenerregenden oder hustenauslösenden Stellen in ihrer Empfindlichkeit herabgesetzt sind, so ist auch erst eine grössere Quantität Schleim nöthig, um den Husten zu erzeugen, zumal überhaupt Reizung der Bronchien am langsamsten mit Husten beantwortet wird. Die Menge des Auswurfes ist bedeutend, wenn grössere Dilatationen vorhanden sind, und wurde bis zu 500, 600 und 800 Ccm. in 24 Stunden beobachtet. Sind die Dilatationen kleiner, dann wird auch weniger Auswurf producirt, und wenn der begleitende Catarrh gering ist, kann auch Monate lang sehr geringer Auswurf nur vorhanden sein. Das massenhafte Entleeren von eitrigem Auswurf ist bezeichnend für sackförmige Bronchiektasien.

Der Auswurf selbst ist im Allgemeinen eitrig und die confluirenden, beim Stehen sich in mehrere Schichten theilenden Sputa sind die häufigsten, während die geballten, gelb oder grünlich tingirten Schleimeitermassen, die je nach ihrem Luftgehalt in einer serös-schleimigen Flüssigkeit schwimmen oder untergesunken sind, und die münzenförmigen, dicken, eitrigen Sputa, wie bei Phthisikern, selten sind.

Die genannten confluirenden Sputa bilden beim Stehen verschiedene Schichten. Die schwereren eitrigen Theile sinken zu Boden und bilden ein grauweisses, homogenes Sediment; über dem Sediment befindet sich eine Schicht trüber, gelbgrüner, wenig suspendirt haltender, eiweisshaltiger Flüssigkeit und an der Oberfläche findet sich ein von Luftblasen durchsetzter, schaumiger eitriger Schleim. Der Geruch dieses Auswurfes ist bisweilen fötid und der Gestank ist oft der Art penetrant, dass nicht nur der Auswurf, sondern auch der Athem des Kranken die umgebende Luft verpestet. In diesen Fällen, wo also eine Zersetzung stattgefunden hat, finden sich in dem dann frisch ausgeworfenen schmutzig-graugelb aussehenden Auswurf ausserdem am Boden in der untersten Schicht desselben schmutzig-gelbweisse, hirsekorn- bis bohnengrosse (sogenannte DITTRICH'sche) Pfröpfe.

Bei der mikroskopischen Untersuchung finden sich am Boden des Spuckglases verschiedengradig zerfallene Eiterkügelchen, in jenen Pfröpfen bei noch nicht sehr vorgeschrittener Zersetzung Eiterkörperchen mit Detritus, später Fett in Tropfenform; die gelbweisse Farbe wird dann eine schmutzig-graue. Ferner finden sich in einem noch weiter vorgeschrittenen Fäulnissstadium zerstreute kurze feine Margarinsäurenadeln, die in alten Pfröpfen dick und bündelförmig auftreten. Der erwähnte Detritus besteht aus feinen Körnchen und Stäbchen, die einem Pilz, jedenfalls einem Abkömmling des *Leptothrix buccalis* angehören. Elastische Fasern können, wenn auch selten, sich finden. Die chemische Untersuchung weist theils Producte der Fäulniss eiweisshaltiger Stoffe (Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Leucin, Tyrosin), theils Producte von Zersetzungen neutraler Fette, massenhafte krystallinische Fettsäuren, Ameisen-, Essig- und Buttersäure, zuweilen Spuren von Glycerin nach. Die mehrfach genannten Pfröpfe werden durch verdünnte Jodlösung braungelb, violettblau bis purpurviolett gefärbt, besonders an den Pilzbildungen und deren anliegender Bindeschicht.

Derartige Fäulnissproducte an frisch entleerten Sputis zeigen darauf hin, dass die Fäulniss schon innerhalb der Lungen sich vollzogen hat und dass diese schneller innerhalb als ausserhalb des Körpers vor sich gehen muss, da Parallelversuche mit schleimig-eitrigen Sputis erst nach Wochen jene Producte lieferten, die innerhalb der Lungen schon in wenigen Stunden entstehen. Jedenfalls wirken hier die hohe Körpertemperatur und die Feuchtigkeit der Luft die Fäulniss begünstigend, während jener Pilz mehr Folge derselben als Ursache zu ihr zu sein scheint.

Blutungen sind nicht selten, und das Blut wird oft in kleinen, oft in grossen Mengen vorübergehend und auch wiederholt entleert; sehr oft kommt es auch vor, dass der Auswurf immer etwas blutig gefärbt bleibt und zuweilen

fleischwasserfarbiges oder weinhefeartiges Aussehen hat. Die kleineren Blutungen sind immer oder grösstentheils nur capillären Ursprunges. Die grösseren Blutungen stammen aus den bei Bronchiektasien in der Wand des Hohlraumes und in geschrumpften Lungen zahlreich vorkommenden arteriellen Ektasien. Diese Blutungen kommen schnell zum Stillstand durch den Druck des ergossenen und geronnenen Blutes.

Blutungen bei Bronchiektasien rühren noch her von Verschwärungen in den bronchiektatischen Höhlen; sie können sehr heftig werden, lange dauern und Tod herbeiführen.

Druck und Gefühl von Vollsein auf der Brust wird meist nur so lange empfunden, als die Expectoration noch nicht vorüber ist.

Dyspnoe ist im Allgemeinen mässig, am meisten zeigt sie sich zur Zeit der Hustenanfälle, nach stärkeren Bewegungen; sie wird gewöhnlich heftiger, wenn frische Catarrhe auftreten oder der Schleim in den Bronchialverzweigungen stagnirt. Dauernd wird die Dyspnoe nur, wenn irgend eine schwere Complication von Seite des Herzens oder der Lungen besteht. Die Herzthätigkeit ist in der Regel nicht im gleichen Verhältnisse mit der Athemfrequenz gesteigert, so lange wenigstens, als die Herzmusculatur leistungsfähig und nicht anatomisch verändert ist. Hinsichtlich der Circulationsstörungen gilt auch hier alles das, was bei dem chronischen Bronchialcatarrh gesagt ist.

Kolbige Form der Fingernagelglieder, welche bei Phthisikern oft zu sehen ist, kann sich bei Bronchiektasie gleichfalls entwickeln.

Deformationen des Thorax kommen für gewöhnlich nicht vor, sie werden nur beobachtet, wenn ausgedehntere Lungenschrumpfungen oder stärkere pleuritische Affectionen mit den Bronchiektasien verbunden sind. Dann finden sich Einsenkungen an den betreffenden Thoraxpartien, Verkrümmungen der Wirbelsäule. Besteht Emphysem, dann kann der Thorax die bekannte emphysematöse Form zeigen.

Die physikalische Untersuchung vermag oft sehr wenig sichere Anhaltspunkte für die Diagnose von selbst grossen Bronchiektasien zu geben. Die Grösse der Dilatationen, die Quantität des in ihnen angesammelten Schleimes, die Beschaffenheit des die Ektasien umgebenden Lungengewebes, die Entfernung der Erweiterungen von der Brustwand, der Grad des vorhandenen Bronchialcatarrhs beeinflussen die Diagnose von Bronchialdilatationen ganz ungemein.

Cylindrische Ektasien veranlassen im Allgemeinen weiches Bronchialathmen und so lange sie Secret enthalten, feuchte, etwas grobblasige Rasselgeräusche.

Die sackförmigen Bronchiektasien können Höhlensymptome machen. Manchmal wird man durch Percussion und Auscultation einen Hohlraum finden, oft aber wird man auch grosse Hohlräume, wenn sie tief von der Brustwand entfernt liegen und von emphysematösem Lungengewebe überdeckt sind, nicht diagnosticiren. Eine oft wiederholte und besonders nach starken Expectorationen vorgenommene Untersuchung vermag indessen selbst unter ungünstigen Resonanz- und Consonanzverhältnissen noch den Nachweis einer bronchiektatischen Höhle zu ermöglichen.

Die Percussion führt meist zu keinem Resultate, da die bronchiektatischen Höhlen fast immer von normalem und emphysematösem Lungengewebe umgeben sind.

Bei der Auscultation verdecken sehr oft das Vesiculärathmen und die Rasselgeräusche die Höhlensymptome, besonders aber wenn die Räume gefüllt sind. Allein durch abwechselndes Auscultiren mit dem Ohre und mit dem Stethoskop und dadurch, dass man den Kranken bald oberflächlicher, bald tiefer athmen lässt, wird man manchmal die oberflächlicheren Geräusche von den tieferen zu trennen und die Hohlräume zu diagnosticiren vermögen. Bei keiner anderen Lungenerkrankung ist der stete Wechsel der aus der physikalischen Untersuchung sich ergebenden Zeichen so gross wie bei Bronchiektasien (JÜRGENSEN).

Allgemeinerscheinungen fehlen meist. Die Kranken sind, so lange keine secundären Störungen von Seiten des Herzens, der Nieren etc., wie sie bei den chronischen Bronchialcatarrhen in den späteren Stadien beobachtet werden, da sind, nicht wesentlich abgemagert, haben eine noch ziemlich gute körperliche Leistungsfähigkeit, haben kein Fieber, keine Schweisse, sind aber immer etwas cyanotisch. Treten die einen oder die anderen der genannten Erscheinungen auf, so deuten sie immer eine Complication oder eintretende Veränderungen in den bei Bronchiektasien einhergehenden anderen Lungengewebsstörungen an. Fieber wird zuweilen durch Resorption faulenden Bronchialsecretes auftreten können, es gehören dazu aber immer die Resorption begünstigende Momente, da oft Jahre lang trotz faulenden Secretes keine Temperatursteigerung beobachtet wird. Die Resorption wird begünstigt, wenn auf bisher noch wenig kranke Schleimhautflächen solch' faulendes Secret kommt, so dass hier Theilchen leichter in das Blut übergeführt werden, als durch die alten erkrankten und mit verdickter Schleimhaut versehenen Stellen, deren Resorptionsfähigkeit wesentlich herabgesetzt ist. Das Fieber selbst hat keinen bestimmten Typus.

Verlauf. Dauer. Ausgänge. In der Zeit, wo sich die Bronchiektasien bei den betreffenden Krankheiten (vornehmlich Bronchialcatarrhen, Pneumonien, Pleuresien) entwickeln, entziehen sie sich der Beachtung und Beobachtung, später, wenn sie einmal Erscheinungen machen, können sie lange Zeit, selbst Jahrzehnte, unter den Symptomen eines chronischen Bronchialcatarrhes scheinbar stationär bleiben, das heisst keine wesentlich lebensgefährlichen Erscheinungen hervorrufen, obwohl in der Regel der Grad der Dilatation während dieser Zeit zunimmt. Es werden ab und zu frische Catarrhe auftreten, es wird sich allmälig ein Emphysem ausbilden, die Athemnoth wird grösser und geringer werden, das Herz wird sich vergrössern und zuletzt entarten, es wird auch wohl eine putride Bronchitis dazwischen kommen, auf kurze Zeit das Leben gefährden, aber wieder ablaufen und den alten Erscheinungen Platz machen; zuletzt wird die Herzinsufficienz und Herzentartung immer grösser werden, es werden andere Organe noch erkranken (besonders die Nieren), der Kranke wird anschwellen, allgemein wassersüchtig werden und allmälig unter langausgedehnten Schwankungen zum Besseren und Schlechteren sterben. Dieser so zu sagen normale Verlauf der Bronchiektasien kann nach den vorhandenen zahlenmässigen Zusammenstellungen eine sehr lange Dauer haben.

Indessen können die anatomischen Veränderungen sich schneller entwickeln und es können eine Menge Vorgänge während der Krankheit den Verlauf abkürzen und eher den Tod herbeiführen. Dieser kann eintreten durch die Folgen einer fauligen Zersetzung des Bronchialsecretes, durch putride Bronchitis mit nachfolgenden catarrhalisch-pneumonischen Processen und schliesslicher Lungengangrän, und zwar in diesen Fällen ziemlich schnell und unter den Erscheinungen eines septischen Fiebers, durch croupöse Pneumonien, Pneumothorax, heftigere Blutungen. Diese sowohl, wie die croupösen Pneumonien führen nicht häufig schnellen Tod herbei; Pneumothorax ist überaus selten. BIERMER sah den Tod, wie schon an anderer Stelle erwähnt wurde, durch metastatische Gehirnabscesse eintreten und GERHARDT beobachtete rheumatoide Gelenkerkrankungen im Verlaufe von Bronchiektasien, welche er gleichfalls als in Folge der Aufnahme von Secrettheilchen in die Blutbahnen entstanden betrachtet.

Nicht selten verlaufen die Bronchiektasien unter dem Bilde einer Lungenphthise bald acut, bald chronisch. Es sind dann entweder catarrhalisch-pneumonische Herde unter Cavernenbildung zerfallen, oder es sind nur Ektasien mit bedeutender Lungenschrumpfung vorhanden.

Der Ausgang in Genesung ist sehr selten. Beobachtet wurde einige Male, dass Verkalkungen und Verkreidungen des Bronchialinhaltes und fibröse Umkapselungen eingetreten waren. Ferner heilte einmal eine Bronchiektasie dadurch, dass sie eine Pleuritis hervorrief und durch Adhärenzen der Pleurablätter begünstigt nach aussen als Abscess zum Vorschein kam, der geöffnet wurde.

Die acute transitorische Form der Bronchiektasie, die sich sehr schnell und oft bei Capillarbronchitis, Typhushypostase, Keuchhusten etc. ausbildet und auf entzündlicher Relaxation des Bronchialgewebes beruht, heilt nach Ablauf des primären Processes sehr oft. Diese Fälle gehören nicht hierher, da sie als Ektasien symptomlos verlaufen und erst Erscheinungen machen, wenn sie nicht heilten, chronisch und grösser wurden.

Diagnose. Auf die Schwierigkeit der Diagnose von Bronchiektasien besonders aus den physikalischen Erscheinungen wurde bereits bei den Symptomen hingewiesen. Geringgradige Erweiterungen können ganz undiagnosticirt bleiben und selbst die Zeichen grosser Ektasien werden durch Complicationen sehr oft verdeckt, ganz abgesehen davon, dass diese physikalischen Zeichen noch nicht einmal der Bronchiektasie exclusiv angehören. Die Diagnose wird sich ganz besonders noch auf den Verlauf, die Dauer, die Ursachen und auf die Beschaffenheit des Auswurfes und des Hustens stützen müssen.

Die Bronchiektasien können aber noch mit anderen Krankheiten verwechselt werden und zwar 1. mit einem bronchitischen Lungenemphysem; beide Krankheitszustände machen oft die gleichen Symptome, bei beiden ist oft Dyspnoe, Cyanose, Husten, gewölbter Thorax, Herzerweiterung etc. vorhanden. Oft wird man zu keiner entschiedenen Ansicht kommen. Genaue Aufnahme der Anamnese und wiederholte Untersuchungen der Brust können zuweilen entscheidende Momente abgeben; 2. mit Lungencavernen, besonders wenn die Ektasie gross und sackförmig ist. Sitzt die Höhle im unteren Lappen, ist über derselben lufthaltiges Gewebe und sonach Vesiculärathmen zu hören, ist der Percussionsschall trotz der vorhandenen Höhlensymptome nicht verändert, dann wird man eher eine bronchiektatische Höhle annehmen können, da phthisische Lungencavernen meist in den oberen Lappen sitzen, meist von infiltrirtem Gewebe umgeben sind und nur die Höhlensymptome darbieten und ferner den Percussionsschall deshalb verändern. Die Anamnese, der Verlauf und die Untersuchung auf Tuberkelbacillen wird die differentielle Diagnose aber auch hier ganz wesentlich unterstützen müssen; 3. mit einfacher putrider Bronchitis. Da, wo die Bronchiektasien fötiden Auswurf liefern, aber keine anderen physikalischen Erscheinungen geben, als die des Bronchialcatarrhs, wird die differentielle Diagnose unmöglich. Die Art des Auftretens der Hustenparoxysmen und das sogenannte maulvolle Auswerfen des Bronchialschleimes lassen nur Bronchiektasien vermuthen, aber nicht die sichere Annahme derselben zu; 4. mit Lungengangrän, wenn die Bronchiektasien fötiden Auswurf liefern. Gangränöser Auswurf enthält aber immer Lungenparenchymfetzen; 5. mit Empyem, das in die Bronchien durchgebrochen ist. Bronchiektasien mit reichlichem fötidem Auswurf ähneln zuweilen einem nach innen durchgebrochenen Empyem sehr. Genaue Erforschung der Anamnese kann oft nur zu einer sicheren Diagnose verhelfen. Biermer führt an, dass Empyemeiter meist intensiv nach Schwefelwasserstoff rieche, bronchiektatischer Eiter nicht; 6. mit Lungenschwindsucht. Diese und Bronchiektasien mit Lungenschrumpfungen machen oft die ganz gleichen Symptome und die Diagnose kann ohne Untersuchung des Auswurfs auf Tuberkelbacillen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sein, besonders wenn die Processe in den Lungenspitzen gefunden werden.

Prognose. Dieselbe ist abhängig von der Ausbreitung, dem Grade der Bronchiektasien, dem Alter des Kranken und der Krankheit, von der Constitution und den äusseren Lebensverhältnissen des Kranken und von dem Grade und der Art der gleichzeitig vorhandenen Lungengewebsstörungen.

Bei einem mässigen Grade und bei mässiger Ausbreitung der Dilatationen, wenn der Kranke kräftig ist, wenn er gesundheitsgemäss lebt, sich von allen schädlichen Einflüssen fern hält, wird das Leben wenig durch das Leiden abgekürzt werden und weniger Fortschritte machen. Freilich nützt zuweilen Alles nichts, den Verlauf und intercurrente gefährliche Vorgänge aufzuhalten.

Am günstigsten ist die Prognose bei Bronchiektasien mit chronischem Bronchialcatarrh und Emphysem, weniger günstig ist sie, wenn bereits Verdich-

tungen des Lungengewebes da sind, am ungünstigsten ist sie, wenn stinkender Auswurf vorhanden ist.

Wenn man das Bild einer Lungenphthise vor sich hat und man vermag nachzuweisen, dass Bronchiektasien (bronchiektatische Cavernen) mit Lungenschrumpfung (Cirrhose) den Hintergrund bilden, so wird sich die Prognose relativ günstiger gestalten, als dann, wenn eigentliche Lungenphthise und die zu ihr gehörenden Processe vorhanden sind.

Therapie. Da die Möglichkeit einer Heilung der Bronchiektasien so gut wie ausgeschlossen ist, so besteht die Aufgabe der Behandlung darin, die Bronchiektasien zu verhüten und die einmal bestehenden Bronchiektasien derart zu behandeln, dass sie zu weiteren Folgezuständen keinen Anlass geben.

Verhütet werden Bronchiektasien durch zweckentsprechende Behandlung der zu Bronchiektasien führenden Krankheiten, der chronischen Bronchialcatarrhe, Pleuritiden, Pneumonien etc. Die geltenden Grundsätze sind an den betreffenden Stellen erörtert, namentlich gilt hier das, was in prophylactischer, diätetisch-hygienischer, klimato- und balneotherapeutischer Beziehung bei den chronischen Bronchialcatarrhen gesagt wurde, die ja sehr oft zu Bronchialdilatationen auf verschiedenen, im ätiologischen Theile angegebenen Wegen führen.

Die Bronchiektasien selbst sind in der Hauptsache so zu behandeln wie die Bronchoblennorrhoe, oder wenn fötider Auswurf vorhanden ist, wie die fötide Bronchitis.

Sind ausgedehnte interstitielle Pneumonien und Lungengewebsschrumpfungen vorhanden, dann ist nach den Grundsätzen zu verfahren, welche für diese gelten.

Blutungen, wie sie bei Bronchiektasien nicht selten sind, erfordern dieselbe Behandlung, wie alle Lungenblutungen: absolute Ruhe, kühle Nahrung, Eisbeutel, Ergotin subcutan oder innerlich. Bei heftigem Hustenreiz vorsichtig Morphium.

Literatur: Biermer, Krankheiten der Bronchien in Virchow's Handbuch der spec. Path. und Therapie, V, Abth. I, Lief. 4 und 5. Erlangen 1865 und 1867. — Lebert, Klinik der Brustkrankheiten. Tübingen 1874, Laupp, 2 Bde. — Jürgensen, Interstitielle Pneumonie, Cirrhose, Bronchiektasie in Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie, V, II. Aufl., 1877. — Fitz, Beitrag zur feineren Anatomie der Bronchiektasie. Virchow's Archiv, LI. — Gerhardt, Rheumatoiderkrankungen der Bronchiektatiker. Deutsches Archiv für klin. Med., XV, 1, pag. 1, 1874. — Bardenheuer, Zur Lehre von den Bronchiektasien. Berliner klin. Wochenschr., XIV, 52, 1877. — C. Leroy, Beitrag zur Kenntniss der Entstehung von Bronchialdilatationen. Archiv de Phys. norm. et path. II. Série, 11. Année, 1879, 5 und 6. — P. Grawitz, Ueber angeborene Bronchiektasie. Virchow's Archiv, LXXXII, 2, pag. 217, 1880.

Knauthe.

Bronchitis catarrhalis. (Bronchialcatarrh.) Begriff. Unter Bronchitis versteht man eine Entzündung der Schleimhaut der Bronchien, welche sich sowohl durch die Charaktere eines Catarrhes als durch die einer wahren Entzündung (catarrhalische Entzündung) und durch vermehrte Absonderung von Schleim auszeichnet, der nicht nur reich an Mucin, sondern auch reich an zelligen Elementen, besonders Lymphkörperchen ist. Früher nannte man denjenigen Schleimhautprocess nur Catarrh, bei dem die Absonderung hauptsächlich Mucin und nebenbei einige zellige Elemente enthielt. Ein derartig beschränkter Process kommt überaus selten vor.

Eintheilung. Man theilt die Bronchitis ein nach dem Verlaufe und der Dauer in eine acute und chronische und nach dem Sitze in eine Bronchitis der gröberen Bronchien, wobei in den meisten Fällen zugleich die nur äusserst selten allein erkrankende Trachea mit befallen ist — kurz Bronchitis, respective *Tracheobronchitis catarrhalis acuta et chronica* genannt — und in eine Bronchitis der feineren und feinsten Bronchien — *Bronchitis capillaris.* — Diese Bronchitiden unterscheidet man wieder nach der Ausbreitung, je nachdem die gröberen und kleineren Bronchien allein oder alle zusammen erkrankt sind, in circumscripte und diffuse, nach der Entstehung in primäre und secundäre, nach dem Alter des betroffenen Individuums, da durch dasselbe

der Catarrh einen wesentlich anderen Verlauf annimmt, und hat ferner nach dem Vorgange LAENNEC'S, der nach der Beschaffenheit der Sputa einen schleimigen Catarrh *(Cat. muqueux)*, einen eitrigen *(Cat. pituiteux)* und einen trockenen *(Cat. sec)* unterschied, auch jetzt noch ähnliche Unterabtheilungen beibehalten, indem man von einer schleimigen, eitrigen, schleimig-eitrigen und fötiden Bronchitis spricht.

Auch nach den Rasselgeräuschen wurde der Catarrh der Bronchien von anderen Autoren (zuerst von Beau) eingetheilt in Catarrh mit trockenen und in Catarrh mit feuchten Rasselgeräuschen. Es giebt noch eine ganze Reihe von Eintheilungsarten, die jedoch nicht allgemein acceptirt sind und auf individuellen Anschauungen der betreffenden Bronchitis-Schriftsteller beruhen.

Aetiologie der Bronchialcatarrhe. *a)* Witterungsverhältnisse und das durch dieselben bedingte Auftreten der Bronchialcatarrhe. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die einzelnen klimatischen Factoren: Kälte, Wärme, Feuchtigkeit, Winde, in ungünstiger Combination zur Entstehung von Catarrhen der Luftwege beitragen. Ungleichmässige, öfterem Temperaturwechsel ausgesetzte, feuchtkalte und von rauhen Winden bewegte Luft vereinigt die ungünstigsten Verhältnisse und birgt die grösseren Schädlichkeiten den Schleimhäuten der Respirationsorgane gegenüber in sich.

Die wiederholten schnellen Abkühlungen, welche der menschliche Körper durch eine in ihren Graden oft und grell wechselnde kalte Luft erfährt, sind das, was am nachtheiligsten wirkt und zu Erkältungen Anlass giebt. Die physiologischen Erklärungen über den Vorgang bei Erkältungen und die Bedingungen dazu sprechen dafür. Die feuchte Kälte und die rauhen Winde machen jene Abkühlungen nur intensiver und nachdrücklicher. Dass neben der Rauheit der Winde auch die Geschwindigkeit derselben eine grosse Rolle spielt, wie von ZIEMSSEN vermuthet, ist leicht zu verstehen.

Die Art und Weise, wie Krankheiten durch Erkältung überhaupt und insbesondere die Catarrhe der Luftwege in Folge von Erkältung entstehen, war bis jetzt noch unerforscht geblieben. Denn die Versuche von Rosenthal zeigen nur den Vorgang, welcher in der Veränderung der Temperatur des circulirenden Blutes nach Erkältungen eintritt. Rosenthal fand, dass in Folge hoher Temperatur eine Lähmung der Gefässe eintritt, dass deshalb mehr Blut als im normalen Zustand durch die Haut strömt, dass die Gefässe aber während des Ueberganges aus hoher in niedrige Temperatur noch gelähmt und um so länger gelähmt bleiben, je höher die vorherige Temperatur war und je länger der Körper in dieser Temperatur blieb, dass bei diesem Uebergang der Körper sehr viel Wärme verliert und die Eigenwärme unter die Norm sinkt. Afanossiew glaubt, dass die bei Erkältung nach innen strömende Blutmasse dort Reizungen und Ernährungsstörungen verursacht, die in entzündlichen Veränderungen sich ausdrücken. Ferner weisen Liebermeister und Winternitz zwar Anämie und Collateralhyperämie in entfernten Körpertheilen bei Kälteeinwirkung auf die Haut nach, auf die Schleimhäute der Athmungsorgane wurde aber nicht Rücksicht genommen. Rossbach dagegen untersuchte in der neuesten Zeit experimentell, welchen Einfluss äussere Kälteapplicationen auf die Luftröhrenschleimhaut hatten und fand, dass sofort in deren Gefässen reflectorisch Gefässkrampf und starke Anämie 1—2 Minuten eintrat und dass darauf venöse Hyperämie mit vermehrter Schleimsecretion folgte. Aus diesen Untersuchungen geht nach Rossbach hervor, dass die Gefässe der Kehlkopf- und Luftröhrenschleimhaut durch starke Kältereize der Haut sehr hochgradig reflectorisch beeinflusst werden und dass im zweiten Stadium die zuleitenden Arterien verengt bleiben und nur die ableitenden Venen enorm erweitert werden, oder dass nur die Capillaren enorm erweitert werden, die ab- und zuleitenden Gefässe verengt bleiben, eine Annahme, die mit den bestehenden Ansichten nicht übereinstimmt, nach welchen, wie wir sahen, im zweiten Stadium eine langsamer vor sich gehende Erregung der gefässerweiternden Nerven bestehen soll. Rossbach's Versuche deuten ferner darauf hin, dass das venöse Blut einen kräftigen Reiz für die Schleimhautabsonderung bietet und ferner, dass die Erkältungsveränderungen nicht erst nach einigen Tagen, wie man bisher glaubte, eintreten, sondern plötzlich.

Da nun feuchtkalte, in den Temperaturgraden oft wechselnde und von kalten Winden bewegte Luft den günstigen Factor für Entstehung von Bronchitiden abgiebt, so ist auch die Thatsache erklärlich, dass die Häufigkeit der bronchitischen Erkrankungen im Allgemeinen mit der Entfernung von der warmen Zone nach der kalten Zone hin zunimmt und dass in den kalten und gemässigten Breiten, die vornehmlich obigen Witterungscharakter haben, die Bronchitiden am häufigsten auftreten. Aber auch im Speciellen herrscht in der Wechselbeziehung zwischen Witterung und Häufigkeit der Catarrhe der Luftwege überall das Gesetz, dass

diese Erkrankungen dann am meisten auftreten, wenn die mehrfach erwähnte Witterung vorhanden ist, und dass innerhalb der betreffenden Breitegrade, in den einzelnen Jahren, in den einzelnen Jahreszeiten und Monaten, wo dieser Witterungscharakter vorherrscht oder die Regel ist, auch die Bronchitiden am häufigsten sind. Das gilt also für einzelne Punkte der kalten und gemässigten Zone, an allen Orten für einzelne ungünstige Jahre, bei uns in der Regel für die Frühjahrs- und Herbstmonate.

b) Prädisponirende Ursachen. Zu Bronchitiden disponiren: 1. Hinsichtlich der allgemeinen Körperconstitution alle diejenigen Individuen, welche überhaupt eine geringe körperliche Widerstandskraft, mag sie angeboren oder erworben sein, zeigen; also zarte, schwächliche, anämische, lymphatische und pastöse Individuen, durch aufreibende, erschöpfende Krankheiten geschwächte Menschen. Nicht alle derartigen Individuen disponiren aber zu Erkrankungen der Respirationsschleimhaut, sondern nur bei einem Theil derselben ist diese der *locus minoris resistentiae*, während andere Menschen unter gleichen schädlichen Einflüssen regelmässig andere Erkrankungen erwerben. Man muss demnach noch eine specielle individuelle Disposition annehmen, von der man jedoch weiter nichts weiss, als dass sie ihren Grund in localen individuellen Gewebsverhältnissen hat. 2. Hinsichtlich des Geschlechtes mehr die Männer als die Frauen, was aus der verschiedenen Beschäftigungs- und Lebensweise der verschiedenen Geschlechter erklärlich ist. 3. Hinsichtlich des Lebensalters das Kindes- und das Greisenalter. Im Kindesalter fehlt die Widerstandsfähigkeit gegen alle Bronchitiden erregenden Ursachen und es kann diese Widerstandslosigkeit durch Verweichlichung der zarten Individuen noch mehr erhöht werden. Daher kommt es auch, dass nach den bisherigen einzelnen Zusammenstellungen sich gezeigt hat, dass im ersten Lebensjahre mehr eheliche Kinder an Respirationskrankheiten sterben als uneheliche, weil die ersteren durch das sorgende Auge der Eltern zu sehr vor allen Einflüssen bewahrt und verweichlicht werden, folglich bei jedem geringfügigen Einfluss schnell erkranken. Es gilt dies aber auch für die späteren Kindesjahre. In den ersten Lebensjahren mag auch durch die Dentition eine gewisse Prädisposition zu Catarrhen der Luftwege vorhanden sein. Beim Greisenalter wieder wird die grössere Disposition durch Widerstandslosigkeit der in der Ernährung zurückgebliebenen und zurückbleibenden Gewebe, durch die allgemeine Körperschwäche und zum Theil auch durch die im Alter vorkommenden Veränderungen des Herzens und der Gefässe etc. bedingt. Mit dem 5. Lebensjahre nimmt die Disposition zu acuten Catarrhen ab und ist im Jünglings- und Mannesalter verhältnissmässig am geringsten. Chronische Catarrhe sind im Kindesalter seltener als in den mittleren und späteren Lebensjahren. Selten sind ferner im Kindesalter die secundären Catarrhe (siehe unten), die wieder in mittleren und späteren Lebensjahren öfter beobachtet werden. Trotz dieser verschiedenen Disposition zu Bronchialcatarrhen in den verschiedenen Altersstufen bleiben sie in jedem Lebensalter die relativ häufigsten aller Erkrankungen. 4. Bewohner wärmerer Erdstriche, wenn sie in kältere versetzt werden (Acclimatisationscatarrhe). Umgekehrt scheinen nach den bisherigen Erfahrungen Bewohner kälterer Gegenden weniger an Catarrhen der Luftwege zu erkranken, wenn sie in wärmere Gegenden kommen, da sie unempfindlicher gegen Witterungswechsel sind. Rassen- und Nationalitätsverhältnisse scheinen keinen Einfluss zu haben.

c) Erregende Ursachen sind: Erkältungen sowohl in Folge Einathmung feuchtkalter Luft als auch in Folge plötzlicher starker Abkühlungen des ganzen oder eines Theiles des Körpers; Einathmung von Staub, und zwar sind der vegetabilische Staub und die Staubgemische am schädlichsten, während der metallische und animalische Staub weniger und der mineralische Staub am wenigsten nachtheilig wirken (HIRT). Bronchialcatarrhe kommen deshalb am meisten und ganz gewöhnlich vor bei Formern, Müllern, Kohlen- und Metallarbeitern und bedingen überdies die sogenannten Staublungen (*Anthracosis, Siderosis, Chalicosis*

pulm.). Einathmungen von Gasen und Dämpfen, von denen am heftigsten die untersalpetersauren und salpetrigsauren, weniger heftig die schwefligsauren Dämpfe wirken, am wenigsten nachtheilig die salzsauren Dämpfe und Chlorgas sind; nach anhaltendem Gebrauch von Jodkalium und nach langfortgesetzten Jodbepinselungen entsteht der sogenannte Jodschnupfen und Jodcatarrh; fremde Körper: Bronchialcatarrhe wurden öfter beobachtet bei Flachs-, Hanf-, Woll-, spinnern und zwar in Folge Eindringens von Fasern in die Luftwege. Die Sputa bei solchen Catarrhen enthielten dann fortgesetzt knäuelartig jene Fasern. Grössere fremde Körper werden immer heftigere, circumscripte Entzündungen, Ulcerationen, resp. Abscesse in der Bronchialschleimhaut zur Folge haben und in dieser Weise einen Bronchialcatarrh unterhalten können; flüchtige Contagien, wie bei Grippe, Keuchhusten.

Einen örtlichen, Bronchialcatarrh unterhaltenden Reiz verursachten bei Pockenerkrankungen Pusteleruptionen an der Bifurcationsstelle der Trachea. — Zu bemerken ist auch noch, dass nach einigen Autoren die durch Erkältung erzeugte catarrhalische Entzündung der Schleimhaut einen geeigneten Boden zur Invasion und Vermehrung parasitärer Organismen (Bacterien u. dergl.) abgiebt, dass nach diesen Autoren diese Pilzformen den Catarrh unterhalten, die Träger bei Weiterverbreitung des Catarrhes sind und die Uebertragung eines Nasen- und Bronchialcatarrhes durch Küsse, gemeinschaftlichen Gebrauch von Taschentüchern etc. vermitteln.

Zu den prädisponirenden wie erregenden Ursachen der Bronchialcatarrhe gehören noch verschiedene Krankheiten, bei denen jene symptomatisch oder secundär auftreten. Es sind Krankheiten, welche theils durch Kreislaufsstörungen, resp. venöse Hyperämien in den Lungen und der Bronchialschleimhaut, theils durch das bei ihnen inficirte oder dyscrasische Blut die Entstehung von Bronchialcatarrhen auf Grund der vorher genannten erregenden Ursachen erleichtern oder geradezu selbst erregen. Diese Krankheiten, bei welchen secundäre Bronchitiden oft oder in der Regel beobachtet werden, sind: Herzkrankheiten (besonders Mitralklappenfehler), Aortenaneurysmen, Mediastinaltumoren, Lungenemphysem, die verschiedenen Lungengewebserkrankungen, BRIGHT'sche Niere, manche Gehirnkrankheiten, die acuten Infectionskrankheiten (Masern, Scharlach, abdomineller und exanthematischer Typhus), Gicht, Intermittens, Syphilis, Säuferdyscrasie. SOMMERBRODT beobachtete auch reflectorische Gefässerweiterungen in den Bronchien und chronische Bronchitis bei Schwellungen des vorderen unteren Nasenmuschelendes.

Bei den acuten Infectionskrankheiten wird durch die Rückenlage der Kranken die Entstehung der Catarrhe wesentlich unterstützt und besonders bei Typhus werden die Catarrhe meist in den hinteren, tiefliegenden Lungentheilen beobachtet.

Die Neigung zu secundären bronchitischen Erkrankungen bei Lungenemphysem, pleuritischen Exsudaten, intrathoracischen Tumoren, chronischen Lungengewebserkrankungen, Herzfehlern wird durch die anatomische Anordnung der *Art. bronch.* verständlich, welche auch das Lungengewebsgerüste und die Pleura zu versorgen haben. Die genannten Erkrankungen müssen deshalb zu mechanischen Circulationsstörungen in den Bronchialarterien und zu Ernährungsstörungen in der Bronchialschleimhaut Anlass geben und die Entstehung von Catarrhen vermitteln. Andererseits werden Bronchialcatarrhe eben dieser anatomischen Anordnung wegen auch Lungenparenchym-Erkrankungen erzeugen können. (Siehe auch Aetiologie der Bronchiektasien.)

Das Auftreten der secundären Catarrhe bei Mitralklappeninsufficienz und Stenose, bei irgendwelchem Drucke auf die Pulmonalvenen (durch Aortenaneurysmen, Mediastinaltumoren, chronische Lungengewebs-Erkrankungen etc.) wird aber auch dadurch verständlich, dass die Bronchialvenen sich nicht allein in die *V. azygos* und *V. cava,* sondern auch direct in die Pulmonalvenen entleeren. Ein Hinderniss in der Entleerung des linken Vorhofes oder der Pulmonalvenen muss daher in erster Linie Lungenhyperämie und in extremen Fällen Hyperämien in der Bronchialschleimhaut hervorrufen und gleichfalls die Entstehung catarrhalischer Zustände begünstigen.

Pathologische Anatomie der Bronchialcatarrhe. Die Veränderungen an der Schleimhaut bei catarrhalischen Entzündungen der Bronchien bestehen in Hyperämie, Schwellung und veränderter Secretion. Nicht immer sind diese gleichmässig und gleichartig vorhanden, sondern bald überwiegt das eine, bald das andere Symptom. An der Leiche sind sie sogar oft, besonders bei geringgradigen Catarrhen, gar nicht mehr nachzuweisen, obwohl sie im Leben ganz entschieden vorhanden waren. Wir kennen dieses Verhalten durch die Laryngealcatarrhe, bei welchen im Leben obige Veränderungen laryngoskopisch nachgewiesen waren, im Tode aber fehlten. Dies gilt jedoch nur für acute Affectionen.

Die Hyperämie selbst ist bald gleichmässig über Trachea und einen Theil der gröberen Bronchien verbreitet, bald erscheint sie punkt-, bald herdartig; die Farbe ist hellroth bei acuten Bronchitiden, dunkel- bis blauroth bei chronischen und namentlich secundären Catarrhen. Die Injection erstreckt sich bei leichten Formen nur auf die oberflächlichen, bei schwereren Formen auch auf die tieferen Gewebsschichten. — Bei den acuten, primären Catarrhen sind meist nur der untere Theil der Trachealschleimhaut und die Schleimhaut der gröberen und zum Theile mittleren Bronchien geröthet, bei den secundären Catarrhen ist die Hyperämie über die Bronchien mehr oder weniger gleichmässig verbreitet. Bei chronischen Catarrhen ist die Schleimhaut zuweilen blos schiefergrau und zeigt unregelmässig vereinzelte, stärkere Gefässe.

Die Schwellung der Schleimhaut wird von der vermehrten Gefässinjection, von den mit der Entzündung verbundenen nutritiven Veränderungen (zellige Wucherung durch vermehrte Zufuhr von Ernährungsmaterial) und durch seröse Infiltration (Oedem) bedingt. Nur bei heftigen Bronchialcatarrhen sind sämmtliche Schichten der Bronchialwand geschwollen. In leichteren Fällen beschränkt sich die Schwellung auf die eigentliche Schleimhaut, von wo aus der catarrhalische Process beginnt; in heftigeren und länger dauernden Fällen betrifft die Schwellung alle Schichten der Schleimhaut. Im ersteren Falle ist die Schwellung mässig und die Schleimhaut sieht gedunsen, sammten aus, im letzteren Falle wird das Aussehen schwammig und wulstig, die Bronchialröhren werden starrwandig, dick, das Lumen derselben wird wegen Relaxation der elastischen und musculösen Elemente etwas weiter als gewöhnlich.

Am hochgradigsten wird die Schwellung bei alten, oft frisch recidivirenden Catarrhen. Die Schleimhaut ist dann mit capillären, gefässreichen Wucherungen versehen, höckerig, uneben; bei dichter Anordnung dieser Wucherungen: zottig, granulirt. Die Wucherungen sitzen mehr in der Längsrichtung als in der Querrichtung. Mikroskopisch fand Biermer kolbig- oder pyramidalgeformte Papillen, deren Gefässschlingen nach oben von einer dünnen, homogenen Basalmembran begrenzt sind, über welche sich noch eine reichliche Zellenschichte, aus Flimmerepithel oder Uebergangsformen bestehend, befindet. Seltener beobachtete Biermer diese Degeneration der Schleimhaut bei einfacher chronischer Bronchitis, aber öfter bei erweiterten Bronchien. Auch Fitz beschreibt ähnliche Veränderungen an der Schleimhaut dilatirter Bronchien (siehe Bronchiektasie).

An dieser Hypertrophie nehmen nicht selten auch die mittleren, kleineren und kleinsten Bronchien Theil, indem sich ihr Bindegewebe vermehrt und zuweilen auch ihre Knorpeln vergrössern. Das Lumen der Bronchien wird dann bedeutend kleiner und es kann selbst zur Obliteration kommen.

Die Schleimhaut der grösseren Bronchien hat, besonders wenn der Catarrh mit viel Husten einhergeht, mitunter ein trabeculäres oder gegittertes Aussehen, welches durch ein Auseinanderweichen der stellenweise geschwächten und atrophischen Längs- und Kreisfaserzüge in Folge der exspiratorischen Hustendruckes zu Stande kommt. Auch diese Veränderungen kommen besonders an der bronchiektatischen Schleimhaut vor. Die Bronchiektasien und Bronchialdilatationen bilden sich mit der Zeit unter Mitwirkung mechanischer Einflüsse (beim Athmen und Husten) und

zuweilen secundärer Processe in dem Bindegewebsgerüste der Lungen aus (siehe Bronchiektasie).

An der Trachealschleimhaut erscheint der chronisch-entzündliche Process als Hypertrophie, wobei die Schleimdrüsen besonders und oft enorm vergrössert und cystenartig sind. Zuweilen wurden am Trachealrohre divertikelartige Ausbuchtungen der Schleimhaut zwischen den verdickten Muskelbündeln nach hinten beobachtet. Die Divertikel waren einzeln oder zahlreich von der Grösse einer Erbse oder Haselnuss.

Die seröse Infiltration oder die ödematöse Schwellung wird in der Hauptsache bei secundären Catarrhen beobachtet und die Schleimhaut hat dann ein speckig-glänzendes, sammtartiges Aussehen.

Erweichungen und Ulcerationen an der Schleimhaut sind bei allen Arten des Bronchialcatarrhs äusserst selten, dagegen finden sich nicht selten grössere oder kleinere, oberflächliche, epitheliale Substanzverluste.

Die Secretion ist beim Bronchialcatarrh nach Qualität und Quantität vom Anfang bis zum Ende gestört. Normaler Weise wird von den Follikeln der Respirationsschleimhaut nur soviel Schleim abgesondert, als zur Befeuchtung der Fläche für die Dauer nöthig ist. Anders bei Catarrhen. Bei acuten Bronchialcatarrhen wird im 1. Stadium, wo die Schleimhaut trocken und geschwollen ist (Stadium der trockenen Schleimhautschwellung) fast nichts oder nur wenig schleimige, zähe, glasige, transparente, confluirende und schaumige Absonderung geliefert *(Sputum crudum* der Alten). Dieses Stadium dauert länger als bei den analogen Nasencatarrhen, bei welchen dieser eben erwähnten Secretion noch eine salzig-wässerige vorausgeht. Jenes zähe Bronchialsecret ist sehr zellenarm. Leichtere Catarrhe enden schon mit diesem Stadium und werden für gewöhnlich kurz „Catarrh oder Schleimcatarrh" genannt. — Im 2. Stadium wird die Absonderung zellenreich, namentlich reich an Eiterzellen, lockerer, trübe, consistenter und geballt *(Sputum coctum* der Alten). Gemischt mit serösen Massen erscheint das Secret in den Fällen acuter Bronchitis, wo Lungencongestion dabei ist.

Bei der chronischen Bronchitis ist die Schleimsecretion reichlicher und entweder wie im 2. Stadium der acuten Bronchitis oder wässerig schleimig oder eitrig-schleimig oder puriform; bald spärlich, bald ungemein reichlich (Bronchoblennorrhoe; Bronchorrhoe, *Cat. pituit.* LAENNEC).

Je nachdem bei der mikroskopischen Untersuchung des Secretes die schleimigen, eitrigen oder epithelialen Elemente überwogen, hat man auch Catarrhe gleichen Namens unterschieden. Die epitheliale Abstossung ist aber auf der Bronchialschleimhaut bei Weitem geringer als bei Catarrhen anderer, besonders mit Pflasterepithel bedeckter Schleimhäute. Man hat daher von der Eintheilung in epitheliale und eitrige Catarrhe abgesehen, da bei Bronchitiden im Secret verhältnissmässig wenig Cylinder- und Flimmerepithelien vorkommen.

Die mikroskopische Untersuchung des Bronchialsecretes zeigt in der Hauptsache die Elemente des Schleimes und Eiters. Je weniger zellige Elemente im Secrete vorhanden sind, desto transparenter ist es, je mehr Schleim- und Eiterzellen es enthält, desto trüber wird es. Die mikroskopische Beschaffenheit der Sputa bei den einzelnen Formen von Bronchitis wird an den betreffenden Stellen besprochen, hier sei nur ganz ihm Allgemeinen erwähnt, dass das Bronchialsecret besteht: 1. aus Epithelien und zwar Pflasterepithelien (aus der Mundhöhle und auch von den Stimmbändern), in geringer Menge aus Cylinder- und Flimmerepithelien. Diese fast immer mit defecter Beflimmerung; 2. aus Schleim- und Eiterzellen in verschieden grosser Menge, mit deren Zunahme der Schleim, wie erwähnt, undurchsichtiger, gelb und gelb-grünlich wird; 3. zuweilen aus rothen Blutzellen und Pigmentkörperchen. Pilze, Fettsäurecrystalle etc. finden sich hauptsächlich nur in fötidem, zersetztem Auswurfe. Auch CHARCOT'sche Krystalle wurden im Bronchialsecrete gefunden. 4. Kommen in jedem Sputum auch Coccen von runder und elliptischer Form, auch als Diplococcen, vor (FRIEDLÄNDER). Alveolarepithel

in Form von sphärischen pigmentirten grösseren Zellen findet sich nur im Sputum bei Catarrh der feineren Bronchien, und zwar nur dann, wenn Circulationsstörungen zum Catarrh treten oder wenn durch Aspiration von Bronchialsecret in die Alveolen die Bedingungen zur Quellung und Desquamation der Epithelien gegeben sind. Beim Catarrh der gröberen Bronchien kommt Alveolarepithel im Sputum nicht vor (P. GUTTMANN). Die chemische Untersuchung des bronchitischen Auswurfes weist nur eine Steigerung der normalen Schleimhautsecretion nach. Eiweiss und Fett, die sowohl im pneumonischen, wie phthisischen Auswurf angetroffen werden, fehlen.

Das Lungenparenchym ist bei den acuten Bronchitiden der gröberen Bronchien und der Tracheitis gewöhnlich intact, nur wenn der Schleim in die feineren und feinsten Bronchien durch Aspiration etc. gelangt, kann sich eine *Bronch. capillaris* und aus dieser eine catarrhalische Pneumonie entwickeln. Bei alten chronischen Bronchialcatarrhen, namentlich der feineren Bronchien, entstehen ferner noch Entzündungen des interstitiellen Bindegewebsgerüstes der Lunge mit ihren Folgezuständen, zumal die Bronchialarterien auch dieses Gewebe mit versorgen (siehe Aetiologie der Bronchiektasie).

Weiter findet sich bei chronischen Bronchialcatarrhen meist Lungenemphysem theils als vicariirendes, theils als essentielles in Folge der Hustenparoxysmen mit vermehrtem Exspirationsdruck (Exspirationstheorie zur Erklärung der Entwicklung des substantiven Lungenemphysems).

Bei acuten und noch jungen chronischen Bronchitiden kommt es hier nur zu der sogenannten acuten Lungenblähung, die wieder verschwinden oder allgemach sich zur chronischen Lungenblähung (Emphysem) entwickeln kann.

Ausserdem werden noch bei Bronchitiden beobachtet: Lungencollaps und Atelektase, zuweilen adhäsive pleuritische Affectionen.

Ganz gewöhnlich finden sich die Lymphdrüsen der Lungen und Bronchien afficirt, da sie von den Bronchialarterien miternährt werden. Je nach dem Grade und der Dauer des Catarrhes finden sich Hyperämie, Hyperplasie, Verkäsungen, Abscedirungen, Verkalkungen; je nach der Ursache, welche den Bronchialcatarrh erzeugte, die Staubarten (Kohlen-, Metall-, Kieselstaub) und Pigment. Diese Staubarten finden sich dann auch im Lungenparenchym abgelagert (Anthracosis, Siderosis, Chalicosis der Lunge).

Die vergrösserten Lymphdrüsen machen nur Erscheinungen, wenn sie an significanten Stellen liegen und auf Nerven und Gefässe drücken, oder wenn sich mehrere zu Packeten vereinigt haben und das Bronchialrohr durch Druck verengern (Bronchialstenose).

Das Herz, besonders die rechte Hälfte, ist bei chronischen Bronchialcatarrhen immer hypertrophisch und dilatirt, in späteren Stadien auch fettig entartet. Oedeme, Hydrops, Leberschwellungen, Muscatnussleber, Fettleber, Nierendegenerationen, kurz alle Folgen einer venösen Stauung sind bei chronischen, alten Bronchialcatarrhen keine Seltenheit, besonders wenn das Lungenemphysem einige Ausbreitung erlangt hat.

1. Bronchitis und Tracheobronchitis catarrhalis acuta. Acuter Bronchial- und Tracheobronchialcatarrh. — Man versteht darunter die acut verlaufende catarrhalische Entzündung der gröberen Bronchien und der Trachea. Eine Entzündung der Trachea allein (Tracheitis) ist sehr selten, das Trachealrohr erkrankt fast immer in Gemeinschaft mit dem Larynx (Laryngotracheitis) oder mit den Bronchien (Tracheobronchitis). Die acute Entzündung der Bronchial- und Trachealschleimhaut kommt in allen Lebensaltern vor, ist nach Alter und Individualität des Kranken, nach Ausbreitung verschieden und tritt sowohl primär als auch secundär (bei Typhus, Masern etc.) auf.

Symptome. In leichteren Fällen beginnt die Krankheit oft mit einem Nasencatarrh, der sich auf Larynx, Trachea und Bronchien fortsetzt. Der anfangs trockene Husten wird bald locker und in 8—14 Tagen ist der Process,

ohne dass besondere locale Symptome auf der Brust bemerkbar wurden, abgelaufen. Die heftigeren Formen entwickeln sich aus den leichteren oder treten gleich von vornherein intensiv auf. Das Allgemeinbefinden ist ernster. Der Kranke klagt über Frostschauer, der sich oft wiederholt und mit Hitze wechselt; es treten Mattigkeit, Abgeschlagenheit, Durst, Appetitlosigkeit, trockener, zuweilen stark quälender, den Schlaf störender Husten ein, Dyspnoe, Brustschmerzen kommen dazu und auf der Brust werden trockene Rasselgeräusche gehört (Stadium der trockenen Schleimhautschwellung, *Stad. cruditatis*). Mit dem Husten wird mehr oder weniger schwer klebriger, glasiger Schleim spärlich entleert (*Sput. crudum*). Meist schon nach wenigen Tagen wird der Husten etwas lockerer, leichter, der entleerte Schleim ist weniger klebrig; das Fieber, die Dyspnoe, die Brustschmerzen lassen nach, das Rasseln auf der Brust wird feuchter und so geht die Affection in das Stadium der Lösung (*Stad. maturationis s. coctionis* der Alten) über; die Sputa werden immer reichlicher, lockerer, gelblicher (*Sput. coctum*) und der Husten wird seltener und leichter, es treten Schweisse ein, der früher veränderte Urin wird normal, Appetit, Schlaf etc. kehren wieder und nach einigen Wochen ist die Affection vorüber, wenn nicht, wie es zuweilen vorkommt, in Folge Einwirkung neuer schädlicher Reize Recidive auftreten und den Verlauf verlängern.

Betrachten wir nun die einzelnen Symptome. Der Husten, eine der hauptsächlichsten Erscheinungen der Bronchitiden, ist im Anfange, zur Zeit der trockenen Schleimhautschwellung, trocken, bald mässig, bald quälend und anfallsweise mit Kitzel und Brennen im Halse auftretend (Reizhusten), bald krampfhaft (Krampfhusten) und paroxysmenartig, wie Keuchhusten. Je intensiver die catarrhalische Entzündung ist, um so empfindlicher sind die den Husten auslösenden Stellen (Bronchien, Bifurcationsstelle, hintere Trachealwand, *Incisur. interarytaenoid.*) und um so schneller, heftiger und anhaltender beantworten sie den einwirkenden Reiz (Schleim, Inspirationsluft etc.). Aber nicht alle jene Husten auslösenden Stellen sind im gleichen Grade empfindlich. Am empfindlichsten ist die *Inc. interarytaenoidea* und der Husten ist heftig, wenn diese Stelle des Larynx mit ergriffen ist. Der Husten ist ferner um so heftiger und anhaltender, je klebriger, zäher der Schleim ist und je fester er an den Husten reflectirenden Stellen sitzt. Der Husten wird auch heftiger durch die horizontale Lage, da sich der Schleim nach den tieferen Stellen senkt und dabei die Hustenstellen am sichersten und anhaltendsten trifft, und da ausserdem an diesen tieferen Stellen die Hyperämie und die Schwellung in Folge der Lage zunimmt; deshalb husten die Kranken auch ziemlich anhaltend, wenn sie sich Abends in's Bett legen. Endlich hängt die Heftigkeit des Hustens ab von der Energie des Willens des Kranken. Manches Individuum reagirt schon auf den geringsten Reiz durch Husten (Frauen, Kinder, weibische Männer) und gewährt die Hustenacte willenlos weiter, während ein Anderer denselben Reiz von vornherein unterdrückt. — Ist der Larynx mitergriffen (Laryngo-tracheobronchitis), dann ist der Husten klanglos, bellend, oft heiser.

Mit dem Eintritt stärkerer Secretion — einige Tage nach dem Beginn des trockenen Hustens — im zweiten Stadium des Catarrhes, wird der Husten leichter. Je schneller und vollständiger das Stadium der trockenen Schleimhautschwellung verschwindet, je flüssiger und je weniger adhärent der Schleim wird, desto schneller wird der Hustenqual vorüber sein. Mit der Rückbildung des Catarrhes wird der Husten seltener und hört zuletzt auf.

Brustschmerzen bestehen oft schon ganz im Anfang der Erkrankung und werden durch den trockenen Husten erhöht. Die Schmerzen sitzen hinter dem Sternum und folgen der Trachea bis zum Larynx. Dabei wird gewöhnlich Kitzel, Brennen längs der Luftröhre und herab gefühlt. Der Schmerz strahlt mitunter nach den Seiten der Brust und nach dem Epigastrium aus. Empfindliche Seitenschmerzen gehören jedoch immer einer Complication an. Abnorme Empfindlichkeit bei Druck auf die Trachea und leicht darauffolgender Husten, ist nach TRAUBE ein diagnostisches Merkmal für eine Trachealaffection.

Der Auswurf ist anfangs sehr gering und besteht aus schaumigem, transparentem, farblosem oder leicht weisslich-grauem, gewöhnlich schwach salzig oder eisenartig, metallisch schmeckendem, zellenarmen Schleime von so zäher, klebriger Consistenz, dass er am Boden der Spukschale haftet und beim Umstürzen derselben nicht ausfliesst; bisweilen ist er weniger zäh, fadenziehend wie eine Gelatinlösung (*Sputum crudum* der Alten, schleimiges Sputum der Autoren). Je klebriger der Schleim ist, desto grösser sind die Hustenanstrengungen zur Herausbeförderung, und je mehr Husten dazu nöthig war, desto schaumiger ist der Schleim. Selten sind im Auswurf Blutstreifchen und Blutpunkte in Folge der Berstung von Capillaren bei der Hustenanstrengung. Chemisch besteht dieser Schleim aus Mucin mit viel Wasser, aus verschiedenen Salzen, besonders Chlornatrium, Spuren von Eisen. Bei mikroskopischer Betrachtung findet man wenig Eiter- und Schleimzellen, vereinzelte Cylinder-, Flimmer- und Pflasterepithelien. Letztere stammen nur aus den oberen Luftwegen: der Mundhöhle, den Stimmbändern, grösseren Drüsenschläuchen. Allmälig wird der Schleim zellenreicher, undurchsichtiger, weniger zäh und klebrig, bekommt gelbe Streifen und Punkte, löst sich beim Husten leichter ab und wird reichlicher (*Sputum coctum* der Alten, schleimig-eitriges Sputum der Autoren). Zuletzt wird er immer undurchsichtiger, dicker, reichlicher und gelber; die Athmung wird damit freier und der Husten seltener und locker. — Kinder expectoriren meist gar nichts, weil sie den Schleim verschlucken. Mikroskopisch findet man jetzt im Sputum vorwiegend Schleim- und Eiterzellen und als zufällige Bestandtheile die obengenannten Epithelien. Die chemische Untersuchung zeigt ausser den früher genannten Bestandtheilen noch phosphorsaure Salze.

Dyspnoe und Störungen in den Athembewegungen nach Form und Frequenz sind bei den acuten Bronchitiden der gröberen Bronchien gar nicht oder in geringem Grade vorhanden. Sie gehen mit der Intensität und Ausbreitung der Affection gleichen Schritt. Je grösser die Hindernisse sind, die sich dem respiratorischen Gaswechsel entgegenstellen, und je höher ferner das Fieber ist, desto grösser ist die Dyspnoe, da die Respirationen mit der Erhöhung der Körpertemperatur in geradem Verhältniss steigen und die erhöhte Bluttemperatur das Athmungscentrum zu vermehrter Thätigkeit anregt. Daraus erklärt sich auch die Thatsache, dass trotz ausgebreiteter, fieberloser Bronchitiden zuweilen die Respiration nicht sehr beschleunigt ist. — Da Kinder und nervöse Personen auf Reize stärker reagiren als Erwachsene und kräftige Menschen, so ist etwas Dyspnoe auch immer bei jenen selbst bei geringen Affectionen vorhanden und die Athmung etwas schneller, angestrengter, auch mitunter ängstlich. Bei jugendlichen Personen wird nicht selten ein unregelmässiger Athmungstypus beobachtet. Greise leiden ebenfalls mehr an Dyspnoe. — Die Dyspnoe selbst ist eine exspiratorische.

Die Spirometrie, Pneumatometrie und Stethographie findet bei den acuten Tracheobronchitiden keine Anwendung und leistet etwas Besonderes gar nicht.

Das Aussehen der Kranken ist gewöhnlich nicht gestört, nur leichtere Grade von Cyanose werden in seltenen Fällen oder bei heftigen Hustenanfällen beobachtet.

Physikalische Untersuchung. Der Percussionsschall wird selbst bei den intensiven Formen nicht verändert. Auscultation. Im ersten Stadium hört man trockene Rasselgeräusche, und zwar bei starker Schwellung der Schleimhaut der Trachea und der gröberen Bronchien, oder bei Auflagerungen von zähem, klebrigem Schleime auf der Schleimhaut: Schnurren und Brummen (*Rhonchus sonorus, Râle sonore sec* LAENNEC), bei gleichzeitiger Schwellung der Schleimhaut der kleineren Bronchien: Pfeifen und Zischen (*Rhonchus sibilans*). Diese Geräusche deuten eine Beengung des Bronchialrohres an und entstehen durch Reibung des Luftstromes an der geschwollenen Schleimhaut; sie sind oft so arg, dass sie nicht blos an der Stelle, wo sie entstehen, zu hören sind, sondern durch den ganzen Thorax tönen und selbst von der Umgebung gehört werden. Das Vesiculärathmen

wird mehr oder weniger verdeckt und ist da, wo es gehört wird, bald schwächer, bald rauher, bald normal. — Im zweiten Stadium, wo das Secret lockerer, flüssiger, reichlicher wird, treten die feuchten Rasselgeräusche auf und da diese hier nur in der Trachea und den gröberen Bronchien entstehen, werden sie als grossblasige gehört. Mit Abnahme der Secretion und der Abheilung des Bronchialcatarrhes schwinden auch die Geräusche.

Die trockenen sowie die feuchten Rasselgeräusche sind, wenn sie stark auftreten, zuweilen auch durch die auf den Thorax aufgelegte Hand zu fühlen.

Symptome von Seite des Nervensystemes sind, abgesehen vom leichten Stirnkopfschmerz bei Beginn der Krankheit, im Allgemeinen nicht zu beobachten. Bei alten Leuten, bei welchen eine acute Tracheobronchitis immer eine bedenkliche Krankheit ist, kommen ab und zu soporöse Erscheinungen vor; ebenso bei Kindern, wo diesen Erscheinungen häufig Delirien und leichte Convulsionen vorausgehen. — Der Schlaf wird meist nur durch den Husten gestört, seltener durch das Fieber. Mit Erleichterung der Expectoration tritt auch der Schlaf wieder ein.

Die Verdauung ist nur im Anfange gestört; die Störung offenbart sich durch belegte Zunge, Appetitlosigkeit, Durst etc. und verliert sich meist nach wenigen Tagen. Erbrechen kommt bei der Mehrzahl der Fälle nur mit heftigen Hustenanfällen zusammen vor.

Die Harnsecretion ist in den ersten Tagen während der Fieberbewegung zuweilen vermindert, der Harn ist dunkelroth, hat erhöhtes specifisches Gewicht, enthält mehr Harnstoff (Fieberharn). Manchmal treten, besonders im späteren Stadium, ziegelmehlartige Sedimente von harnsauren Salzen auf.

Das Fieber begleitet die Tracheobronchitis nur kurze Zeit; es wird gewöhnlich Abends stärker, geht Morgens nicht ganz bis zur Norm herab, ist sonach remittirend, selten intermittirend, hält mehrere Tage an und schwindet so ziemlich in der Hälfte der Fälle dann ganz. Nur bei Kindern dauert es in der Regel länger. Die Temperatur steigt nicht über 39° C. und hat keinen besonderen Verlaufstypus. Höhere Temperaturen müssen immer den Verdacht auf eine Complication anregen. Die Haut ist anfangs warm, trocken, später tritt, wie bei allen Catarrhalfiebern, Neigung zu Schweissen ein. Plötzlicher Temperaturabfall wie bei Pneumonie kommt nie vor. Die Temperatur geht langsam herab. Greise haben selbst bei intensiven Bronchitiden kein oder sehr geringes Fieber. Je mehr die Entzündung überhaupt auf die grösseren Bronchien beschränkt bleibt, desto weniger tritt Fiebertemperatur ein. Der Puls ist immer dem Fieber entsprechend beschleunigt, hat aber keine besonderen Eigenschaften, ist zuweilen gespannt, voll, auch hart, im weiteren Verlaufe wird er bald wieder normal. Nur bei Kindern ist der Puls meist ganz gegen das Verhältniss zur Temperatur gesteigert.

Ausgänge. Der gewöhnlichste Ausgang der acuten Tracheobronchitis ist der in Genesung, nur bei sehr erschöpften und heruntergekommenen Individuen kann Tod eintreten. In manchen Fällen geht die Krankheit in die chronische Form über, indem den Verlauf wiederholte Recidive treffen. Verbreitet sich die Entzündung auf die mittleren und feineren Bronchien, dann tritt das Bild eines diffusen oder allgemeinen Bronchialcatarrhes auf. — Complicationen bei der acuten Tracheobronchitis bestehen gewöhnlich nur, wie schon erwähnt, in Rachen- und Larynxcatarrhen. Nachkrankheiten kommen bei der hier in Rede stehenden Bronchitisform selten vor. Emphysem, organische Herzaffectionen, Nierenleiden etc. werden so gut wie nicht beobachtet. Acute Lungenblähung kann bei Kindern und heftiger Bronchialerkrankung wohl vorkommen. Bei Anlage zur Phthise können öfter wiederkehrende Bronchitiden die Entwicklung derselben befördern. Die Diagnose ist bei Entzündung der gröberen Bronchien und der Trachea nicht schwer und es werden kaum Verwechslungen vorkommen. Die syphilitischen Erkrankungen der Schleimhaut des Larynx und der Trachea werden laryngoskopisch und tracheoskopisch von dem gewöhnlichen Catarrh unterschieden

werden können. Bei syphilitischen Affectionen der Trachea und Bronchien sind immer je nach dem Alter der Erkrankung Ulcera, Condylome, Stenosirungen vorhanden. Die Prognose ist im Allgemeinen günstig, da die acuten Tracheobronchitiden immer in Genesung übergehen. Bei Greisen, kleinen Kindern, marastischen Individuen ist die Prognose aus den vielfach schon erwähnten Gründen nicht so absolut günstig. Die Prognose bei secundären Affectionen richtet sich zumeist nach der Art und dem Grad des Primärleidens.

2. Der acute diffuse oder allgemeine Bronchialcatarrh und die capilläre Bronchitis, Capillarbronchitis, s. Bronchiolitis.

Anmerkung. Mit den Namen *Pneumonia s. Peripneumonia notha* oder falsche Lungenentzündung, *Cat. suffocativus* oder Stickfluss, *Bronch. asthenica*, bezeichnete man in der Zeit, wo man in der pathologischen Anatomie noch wenig vorgeschritten war, die Zustände, welche man jetzt als Capillarbronchitis, catarrhalische Pneumonie und acutes Lungenödem etc. trennt.

Die diffuse oder allgemeine Bronchitis ist eine catarrhalische Entzündung der meisten Bronchien verschiedener Ordnung. Es besteht entweder erst ein Catarrh der gröberen Bronchien und derselbe schreitet bis zu den kleinsten allmälig fort, oder es besteht zuerst eine Entzündung der feinsten Bronchien, die sich nach und nach auf die grösseren fortpflanzt. Eine diffuse Bronchitis ist demnach auch gleichzeitig eine capilläre Bronchitis.

Die capilläre Bronchitis ist eine catarrhalische Entzündung der feinsten Bronchien, die entweder sich aus einer Bronchitis der grösseren Bronchien entwickelt oder gleich von vornherein als selbstständige Capillarbronchitis auftritt. Als selbstständige Form kommt sie im Kindes- und Greisenalter und besonders secundär bei Masern, Scharlach, Keuchhusten etc. vor, während sie im Jünglings- und Mannesalter sich nur secundär in dem Sinne, dass sie sich aus einer acuten oder chronischen Tracheobronchitis herausbildet, oder secundär bei anderen Affectionen, wie Herzfehlern, Morb. Brightii, Emphysem, Typhus, Alkoholismus etc. zeigt. — Es braucht eine Capillarbronchitis nicht immer mit einer catarrhalischen Entzündung der mittleren und gröberen Bronchien von vornherein zusammen vorzukommen. Meist aber sind gröbere Bronchien bereits ergriffen, bevor die capillaren sich entzünden. So streng abgegrenzte catarrhalische Entzündungen der Bronchien verschiedener Ordnung giebt es in der Wirklichkeit überhaupt nicht, es sind immer mehr oder weniger Uebergänge der Entzündung von den grösseren zu den kleineren Bronchien und umgekehrt vorhanden.

Die Gefahren, welche eine diffus werdende und capilläre Bronchitis mit sich bringt, liegen auf der Hand; sie resultiren daraus, dass mit der Ausbreitung des Catarrhs die Athmungsfläche immer mangelhafter wird, dass die Luftzufuhr durch die auf die kleinsten Bronchien ausgedehnte Schleimhautschwellung beschwerlicher wird, und dass einzelne Lungentheile durch Verlegung der zuführenden Bronchien mit Secret von der Athmung ganz ausgeschlossen werden können. Der Lungengaswechsel und die Circulation wird dadurch bedeutend beeinträchtigt, Anhäufungen von Kohlensäure im Blute, Kohlensäure-Intoxication, grosse Athemnoth etc., suffocatorische und asphyctische Zustände treten auf. Darin liegt das Charakteristische der allgemeinen und capillären Bronchitis. Bei Kindern und Greisen entwickelt sich die Athmungsinsufficienz schneller, da bei ihnen die an sich schon geringe vitale Kraft leichter unterliegt.

Der Capillarbronchitis ist ferner der leichte Uebergang zur lobulären, catarrhalischen Pneumonie besonders eigenthümlich. Der die Bronchiolen anfüllende und nach den Alveolen aspirirte Schleim und Eiter wirkt reizend, es erscheinen lymphoide Zellen in den Blutgefässen, dem interstitiellen Gewebe und in den Alveolen und der Anfang zur Entzündung ist gegeben. Diese catarrhalischen Pneumonien treten mit Vorliebe in den peripherischen Theilen der hinteren Abschnitte der unteren Lungenlappen auf.

Symptome. Eine allgemeine bis in die feinsten Bronchien sich erstreckende, oder eine von den gröberen auf die feinsten Bronchien übergehende

und eine capilläre Bronchitis zeichnet sich stets durch einen gewissen Grad von Dyspnoe, beziehentlich durch weiterverbreitetes, stellenweise kleinblasiges Rasseln neben normalem Percussionsschall, durch heftigen Husten mit schwieriger Expectoration, durch Fieber, schnellen Puls, durch Störungen in der Circulation (Cyanose) und dem Gaswechsel der Lungen (Kohlensäurenarcose, Somnolenz) und durch grosse Schwäche aus.

Bei specieller Untersuchung der Symptome zeigen sich folgende Eigenthümlichkeiten. Die Athmung ist immer beschleunigt und nicht selten bis zur hochgradigsten Dyspnoe gesteigert. Die Dyspnoe entwickelt sich langsam und erreicht, allmälig stärker werdend, nach mehreren Tagen ihre Höhe, um dann mit mehr oder weniger Schwankungen wieder herabzugehen. Die Athembeschwerden nehmen mit Ausbreitung und dem Grad der Entzündung der feineren Bronchien zu. Je unwegsamer dieselben durch die Schleimhautschwellung und durch Anhäufung von Schleim werden, desto grösser wird die Dyspnoe. Sie kann zeitweise etwas nachlassen, wenn die Bronchien durch Schleimexpectoration momentan durchgängiger werden, nimmt aber plötzlich wieder zu, sobald neue Obstructionen auftreten, wie es ja schnell und leicht geschehen kann. Es können selbst ganze Lungentheile von der Athmung bei starker Schwellung und Schleimanhäufung ausgeschlossen werden. Die Dyspnoe steigt dann nicht selten bis zur Suffocation, da der Gaswechsel in den Lungen immer eingeschränkter und die Circulation gestörter wird. Lippen, Ohren, Wangen, Nase etc. werden cyanotisch. Bei heftiger Dyspnoe sind die Kranken unruhig, wechseln die Lage, müssen bisweilen sitzen, um athmen zu können, erweitern die Nasenflügel bei jeder Inspiration, athmen unter sichtbarer Beihilfe der auxiliaren Athmungsmuskeln angestrengt und ängstlich. Die Athemzüge selbst sind kurz, oft stossweise, nicht sehr tief und der Thorax macht kleine Excursionen. Biermer beobachtete auch asthmatisches Athmen. Zuweilen folgt bei hochgradiger Dyspnoe während der Inspiration Vertiefung des Jugulums und epigastrische Einziehung, weil der Inspirationszug die Lungen in Folge der in grösserer Ausbreitung unwegsam gewordenen Bronchiolen und Alveolen nicht mehr auszudehnen vermag. Auf ein Zeichen unvollkommener Athmung, das besonders bei Kindern zu beobachten ist, wird von Seitz-Niemeyer noch aufmerksam gemacht. Es besteht in Vorwölbung der Supra- und Infraclaviculargruben und dem Undeutlichwerden der respiratorischen Excursionen in diesen Abschnitten und wird durch acute Lungenblähung bedingt.

Bei der Dyspnoe ist sowohl Inspiration wie Exspiration erschwert.

Bei Erwachsenen erscheint die Dyspnoe gewöhnlich weniger hochgradig und der Athmungstypus ist auch nicht so sorgfältig ausgeprägt, wie er beschrieben wurde; die Athemzüge geschehen seltener auffällig oberflächlich und auch die Frequenz derselben ist keine so bedeutende, sie erreicht selten das Dreifache der normalen Athembewegungen. — Bei Säuglingen und Kindern in den ersten Lebensjahren ist dagegen oft ein sehr beängstigender Zustand und die Dyspnoe ist nicht selten mit suffocatorischen Anfällen verbunden. Die Unruhe, Angst ist gross. Sehr schwache und marastische Kinder verhalten sich jedoch zumeist gerade sehr ruhig, sie liegen apathisch, mit kleinem, selbst unzählbarem Pulse, mit cyanotischem Gesicht, hochgradig dyspnoetisch da und machen sich nur ab und zu durch Husten bemerkbar. Bei kleinen Kindern wird das langsame Ansteigen der Dyspnoe im Beginn einer allgemeinen oder capillären Bronchitis bei nicht genügend aufmerksamer Umgebung oft übersehen und der Zustand zeigt sich plötzlich in seiner ganzen Gefahr, wenn die Dyspnoe ihr Maximum erreicht. Der Athmungstypus bei Kindern ist immer abnorm und die Athemzüge sind immer oberflächlich kurz, jagend und frequent. Unrhythmisches und intermittirendes Athmen ist hier stets ein schlechtes Zeichen, während das unrhythmische Athmen bei nervösen jugendlichen Personen nicht diese Bedeutung hat. — Bei Greisen entwickelt sich die Dyspnoe in der Regel langsam, geräuschlos. Asthmatischer Athmungstypus ist hier nicht selten.

Physikalische Untersuchung. Bei reinen Fällen von allgemeiner und capillärer Bronchitis ist der Percussionsschall unverändert; nur wenn Complicationen: lobuläre Atelektasen, lobuläre catarrhalische Pneumonien, Verdichtungen etc. bestehen, finden sich Abweichungen. Aber auch diese Processe bleiben, wenn sie kleinen Umfang haben und von normalen und geblähtem Lungengewebe umgeben sind, ohne Einfluss auf den Percussionsschall. Bei acuter Lungenblähung erstreckt sich der sonore Ton über die gewöhnlichen Lungengrenzen hinaus, die Lebergrenze steht tiefer. Verbreiterung des Herzens findet sich mitunter bei allgemeiner Bronchitis. Die Auscultation liefert die wichtigsten Resultate. Man hört über den ganzen Thorax die verschiedensten Rasselgeräusche: Schnurren, Brummen, Zischen, Giemen, Pfeifen, gross-, mittel- und kleinblasiges Rasseln. Und zwar hört man, je nachdem die grossen und kleinen Bronchien allesammt — bei allgemeiner Bronchitis — oder zum Theil nur die kleinsten Bronchien — bei Capillarbronchitis — erkrankt sind, diese Geräusche allgemein verbreitet oder circumscript. Bei der Capillarbronchitis herrscht Pfeifen und Giemen und kleinblasiges Rasseln vor. Das Vesiculärathmen ist, dort wo es nicht durch Geräusche verdeckt oder durch Unwegsamkeit der Lungentheile aufgehoben ist, bald schwach, bald rauh; das Exspirium ist immer verlängert.

Die Rasselgeräusche wechseln an den verschiedenen Thoraxstellen ungemein oft; sie sind hier trocken, dort feucht, bald wieder hier feucht und dort trocken; an derselben Stelle bald gross-, bald mittel-, bald kleinblasig, bald unbestimmt, bald mit, bald ohne Vesiculärathmen hörbar.

Auch bei der hier in Rede stehenden Bronchitis können die gröberen trockenen und feuchten Geräusche durch Palpation wie bei der acuten Tracheobronchitis fühlbar werden.

Die Pneumatometrie, Spirometrie und Stethographie ist bei der diffusen und capillären Bronchitis ohne besonderen Werth und wird nicht verwendet.

Der Husten ist meist trocken, kurz, quälend, oft krampfhaft, fördert schwierig und wenig Auswurf. Ab und zu werden kleine klebrige Schleimstückchen oder gelbliche oder schleimig-eitrige Sputa entleert, je nachdem die Bronchitis kürzere oder längere Zeit besteht. Nicht so regelmässig, wie bei der acuten Tracheobronchitis, wird der Husten einige Tage nach Beginn der Erkrankung locker und leichter, er bleibt im Gegentheil oft lange trocken und mit schwieriger Expectoration verknüpft. Erbrechen ist in Folge der Hustenparoxysmen besonders bei Kindern und reizbaren Personen nicht selten.

Der Auswurf ist anfangs sehr gering und wie bei der Tracheobronchitis klebrig-schleimig, glasig, transparent, zellenarm. Nach einiger Zeit, doch durchaus nicht so regelmässig wie bei der Tracheobronchitis, wird das Sputum gelblich, schleimig, eitrig, zellenreich. Das Sputum, welches aus den feinsten Bronchien stammt, ist weniger lufthaltig als bei der Tracheobronchitis und sinkt im Wasser unter; zuweilen hat es die Form der feinsten Bronchien beibehalten und klebt zugleich fest an dem mit Luft gemischten, auf dem Wasser schwimmenden Secret der grösseren Bronchien. Man sieht dann im Wasser eine schaumige obere Schicht, von der Fäden nach unten herabhängen. Kinder spucken meist nichts aus, da sie den Auswurf verschlucken.

Das Aussehen der Kranken ist bald nach Eintritt grösserer Respirationshindernisse durch Obstruction der feinen Luftwege bleich, die Lippen, Wangen, Nase, Ohren, Nägel sind cyanotisch; das Gesicht drückt Angst und Unruhe in Folge der Athemnoth aus. Die Halsvenen schwellen an. In extremen Fällen treten die Erscheinungen mangelnden Lungenluftwechsels und der Kohlensäureanhäufung im Blute immer mehr hervor; der Blick wird schläfrig, die Kranken werden apathisch, somnolent, erwachen nur beim Husten und auf stärkere Reize, die Extremitäten werden kühl, Zunge und Lippen trocken, das Athmen wird röchelnd und intermittirend, bald schnell, bald langsam, zuletzt pausirend etc. und der tödtliche Ausgang ist dann bald zu erwarten (*Pneumonia notha* der älteren Aerzte).

Fieber begleitet die acute diffuse und capilläre Bronchitis immer, doch bleibt die Temperatur in mässiger Höhe und übersteigt selten 39° C., macht morgendliche Remissionen und abendliche Exacerbationen und dauert je nach Grad, Intensität, Ausbreitung der Bronchitis, Alter und Constitution des Kranken verschieden lange an. Plötzliche Temperatursteigerungen müssen in der Mehrzahl der Fälle auf den Eintritt einer catarrhalischen Pneumonie bezogen werden und bilden zumeist das anfängliche einzige Zeichen einer solchen Complication.

Herzthätigkeit und Puls sind in der Regel sehr frequent und die Frequenz steht in keinem Verhältnisse zur Temperatur. Bei Kindern sind oft 130 bis 140 und mehr Pulsschläge zu zählen und unter Umständen unzählbar. Bei Erwachsenen jedoch hat der Puls gewöhnlich nicht mehr als 100 Schläge. Einen besonderen Charakter hat der Puls nicht; er ist anfangs voll, später klein.

Die Haut ist anfangs trocken, heiss, neigt, wie bei allen Catarrhen der Luftwege, später zur Schweisssecretion. Bei hochgradigen, besonders den asphyctischen Fällen, bei denen die Unwegsamkeit der Bronchien sich auf ein grösseres Gebiet erstreckt und die Kohlensäureanhäufung im Blute sehr zunimmt, wird die Cyanose nicht nur im Gesicht, sondern auch an der Haut des Körpers und der Extremitäten sichtbar.

Die Harnsecretion ist, wie bei der acuten Tracheobronchitis, anfangs vermindert; der Harn zeigt die Charaktere des Fieberharns, ist reich an Uraten und enthält in hochgradigen Fällen, wo die Stauungen im Kreislauf bedeutender sind, etwas Eiweiss.

Die Hirnsymptome resultiren aus der Kohlensäurenarcose und dem Fieber, fehlen in leichteren Fällen ganz und sind bei Erwachsenen überhaupt leicht, bei Kindern und Greisen oft recht schwer.

Verdauungsstörungen sind in geringerem Grade immer da, kennzeichnen sich durch Mangel an Appetit, belegte Zunge etc. und halten meist längere Zeit an. Bei Kindern stellt sich Erbrechen und Durchfall nicht selten ein.

Oppressionsgefühl, Mattigkeit, Abgeschlagenheit sind bald stärker, bald schwächer da. Brust-, respective Substernalschmerzen sind bei diffuser Bronchitis wie bei der Tracheobronchitis vorhanden, bei selbstständiger mehr oder weniger reiner Bronchiolitis fehlen sie.

Krankheitsbilder und Verlauf. Es ist schon an anderer Stelle gesagt worden, dass am Krankenbett streng abgegrenzte catarrhalische Entzündungen der grossen und kleinen Bronchien nicht zur Beobachtung kommen, dass bei Entzündungen der groben Bronchien immer auch mittlere und, wenn auch in kleinem Umfange, kleinere Bronchien und dass bei Entzündung kleiner Bronchien stets mittlere und grössere mehr oder weniger mit ergriffen sind. Noch viel weniger streng aber lassen sich die allgemeine diffuse und capilläre Bronchitis als Krankheitsbilder trennen, da bei ersterer immer die capillären Bronchien entzündet sind und bei letzterer stets auch ein mässiger Catarrh der gröberen Bronchien vorher oder nachher vorhanden ist, und da bei beiden in der Beschränkung der Respirationsfläche, in dem daraus hervorgehenden defecten Lungengaswechsel und der verminderten Oxygenirung des Blutes, respective in der Kohlensäureanhäufung im Blute der Schwerpunkt der Erkrankung liegt. Bei beiden, der allgemeinen oder diffusen und der capillären Bronchitis bleibt immer die mehr oder weniger ausgebreitete Erkrankung der feinsten Bronchien die Hauptsache und das Gefahrbringende. Nur das Alter der Erkrankten ändert in der Heftigkeit und im Auftreten das Bild der Krankheit. Im Kindesalter, wo die eigentliche Capillarbronchitis am häufigsten auftritt und eine der gefürchtetsten Krankheiten ist, verläuft sowohl die diffuse wie die capilläre Bronchitis stürmisch, da die Bronchiolen der kindlichen Lunge überhaupt schon eng sind und durch die Schleimhautschwellung und durch Schleimsecretion noch enger und leichter obstruirt werden, als bei Erwachsenen, so dass die Suffocation und Asphyxie, der Luftmangel und die Kohlensäurenarcose viel eher und schneller auftreten können, als in irgend einem anderen

Alter. Bei Greisen, wo ebenfalls die Capillarbronchitis öfter vorkommt, ist sowohl die diffuse als die eigentliche capilläre Bronchitis deshalb gefährlicher, als bei Individuen des mittleren Lebensalters, weil bei ihnen wieder der leichte Eintritt der Adynamie droht.

Die acute allgemeine oder diffuse Bronchitis und die Capillarbronchitis beginnen auf zweierlei Arten, bald folgen sie einer acuten oder chronischen Tracheobronchitis und entwickeln sich mehr oder weniger langsam, bald beginnen sie gleich von vornherein als solche mit Heftigkeit und den schweren Symptomen des gestörten Lungengaswechsels.

Wenn die acute allgemeine und capilläre Bronchitis sich nach einer acuten oder chronischen Tracheobronchitis entwickeln, wie es in der Mehrzahl der Fälle geschieht, so geht ihnen das Krankheitsbild voraus, welches eine acute oder eine exacerbirende chronische Tracheobronchitis darstellt. Die Symptome nehmen an Schwere zu, das Fieber dauert fort, der Puls wird schneller und voller, die Dyspnoe steigert sich, der Husten bleibt, wird respective trocken, quälend, die Lippen werden livid, auf der Brust werden neben den gröberen Rasselgeräuschen die feineren hörbar, der Auswurf fehlt oder ist gering, klebrig, glasig, das subjective Krankheitsgefühl ist gross. Die Erkrankung bleibt nun entweder in dieser Höhe und wendet sich graduell zum Bessern, indem nach und nach der Husten lockerer, das Rasseln feuchter wird und bleibt, die Expectoration leichter geschieht und der Auswurf gelb, eitrig-schleimig wird, die Dyspnoe und Fieber etc. nachlassen, oder aber es steigern sich die sämmtlichen Symptome weiter, das Fieber oder die Pulsfrequenz bleiben, die Dyspnoe wird hochgradig, die localen Erscheinungen auf der Brust nehmen an Ausbreitung zu, die feineren Bronchien werden obstruirt und die Schleimanhäufung vermehrt sich, die Athmung wird insufficienter, die Cyanose ausgebreiteter, der Puls wird schneller, klein, unzählbar, es treten suffocatorische und asphyctische Zufälle ein, die Kranken werden somnolent, soporös und sterben.

Wenn die acute allgemeine und die capilläre Bronchitis jedoch schnell und plötzlich als solche beginnen, beziehentlich der Uebergang der Entzündung von den grösseren zu den feinsten Bronchien bei einer vorher bestehenden Tracheobronchitis schnell geschieht, dann treten die Symptome der gestörten Respiration und Circulation, der Kohlensäurenarcose mit aller Heftigkeit gleich auf. Das noch kurz vorher leicht kranke Individuum wird schnell dyspnoetisch, bekommt schnellen Puls, Fieber, die Athmung wird angestrengt, geschieht mit Anwendung der auxiliaren Athmungsmuskeln, die Cyanose wird bald hochgradig, der Kranke wird unruhig, bekommt ängstliches Aussehen, der Husten bleibt trocken und quälend, fördert keinen oder wenig Auswurf von der früher beschriebenen Art, die Nasenflügel erweitern sich bei jedem Athemzuge, die Inspiration wird kurz, geschieht mit aller Anstrengung, die Athmungs-Insufficienz nimmt zu und zeigt sich besonders bei Kindern durch Vorwölbung der oberen und unteren Schlüsselbeingruben und Undeutlichwerden der oberen Thoraxexcursionen (siehe Symptome), das Epigastrium und die seitlichen unteren Thoraxpartien ziehen sich bei jeder Inspiration ein, Suffocationsanfälle häufen sich, auf der Brust werden allerhand, grobe und feine, trockene und feuchte Rasselgeräusche und, je nachdem Lungenabschnitte abgesperrt oder frei werden, bald vesiculäres Athmen mit verlängertem Exspirium, bald kein Athmen gehört. So dauert der Zustand je nach Individualität und Alter mehr oder weniger kurze Zeit fort. Im günstigen Falle folgt langsame Abnahme der suffocatorischen Symptome, im ungünstigen steigern sich die Erscheinungen, die Kranken collabiren, werden apathisch, husten seltener, athmen laut, unrhythmisch und aussetzend, der Puls wird klein, verschwindet unter dem Finger, wird unzählbar, die Kranken deliriren, werden soporös, und unter den Erscheinungen der Agonie tritt der Tod ein.

Dieser stürmische Verlauf wird im Ganzen selten beobachtet, am meisten, wenn die früher erwähnten acuten Krankheiten und chronischen Erkrankungen vorhanden und die Individuen schon sehr alt oder noch sehr jung sind.

Wenn die allgemeine und capilläre Bronchitis in Genesung übergeht, so geschieht dies, namentlich bei Kindern, sehr langsam. Die Genesung ist nur zu erwarten, wenn die Obstruction der feinen Bronchien durch Schwellung und Schleimanhäufung keine grössere Ausdehnung erhielt. Wie schon im Vorhergehenden gesagt, erreicht das ganze Krankheitsbild dann auch nicht die Höhe und die Dyspnoe führt nicht zu den hochgradigen Suffocationen. Gewöhnlich treten beim Uebergang zum Besseren Remissionen in der Dyspnoe, dem Fieber etc. und Hebung in dem subjectiven Befinden auf. Dies ist jedoch auch im günstigen Falle nicht immer von Dauer, und Exacerbationen folgen. Indess gradatim nehmen trotzdem die Symptome an Heftigkeit ab. Das Fieber geht bleibend herab, der Puls und die Respiration werden langsamer, der Husten lockerer und der Auswurf reichlicher, die Rasselgeräusche auf der Brust feuchter. Nicht selten giebt es aber selbst während dieses Anlaufes zur Genesung nicht nur Recidive, sondern auch Complicationen, namentlich mit lobulären catarrhalischen Pneumonien. Der Krankheitszustand wird wieder gefahrdrohend oder mindestens wird der Verlauf verlängert.

Erfolgt der Tod, so tritt er, bei Kindern in den ersten Lebensjahren, vornehmlich innerhalb der ersten 14 Tage auf. Complicationen: Atelektase, lobuläre Pneumonien u. dergl. ziehen den Verlauf in die Länge und führen eventuellen Falles das letale Ende später herbei.

Bei Neugeborenen und Säuglingen geht sehr oft ein unbedeutender Catarrh der Nase und der oberen Luftwege schnell und unbeachtet ohne Husten auf die feinsten Bronchien über. Der Husten scheint bei Neugeborenen und Säuglingen noch sehr schwer trotz stärkerer Reizung der Husten auslösenden Stellen ausgelöst zu werden. Die jungen Kranken werden plötzlich oder unerwartet asphyctisch, cyanotisch, collabiren und sterben. Zuletzt bei der Section zeigt sich oft erst, dass eine Capillarbronchitis den Tod herbeiführte.

Diagnose. Die wesentlichsten Symptome, welche eine acute allgemeine und capilläre Bronchitis auszeichnen, wurden im Anfange des darauf bezüglichen Abschnittes angegeben und sie sind es, welche Schwierigkeiten bei der Diagnose dieser Erkrankungen beseitigen. Bei Kindern kann man zweifeln, ob eine Capillarbronchitis oder eine lobuläre catarrhalische Pneumonie vorliegt, zumal kleine Infiltrationsherde durch Rasselgeräusche und geblähtes Lungengewebe, percutorisch und auscultatorisch unentdeckt bleiben können, doch, wie schon an anderer Stelle erwähnt, ist hier zumeist das hohe Fieber bei Pneumonie von diagnostischem Werth, da bei Capillarbronchitis die Temperatur selten über 39° C. steigt. Jürgensen giebt jedoch dies als Anhaltspunkt für die differentielle Diagnose zwischen Capillarbronchitis und catarrhalischer Pneumonie nicht zu. Die weitere differentielle Diagnose siehe bei catarrhalischer Pneumonie.

Bei ganz kleinen Kindern und Säuglingen, wo Husten und Expectoration fehlt, auch oft in Folge Verstopfung der Bronchien keine Rasselgeräusche hörbar werden, wird, wie kurz vorher erwähnt, die Capillarbronchitis sehr leicht übersehen, jedoch ermöglichen die Dyspnoe, die Cyanose, das Fieber etc. bei aufmerksamer Beobachtung in den meisten Fällen die Erkennung der Krankheit.

Prognose. Die acute, diffuse und capilläre Bronchitis ist auch bei Erwachsenen keine leichte Erkrankung, endet aber hier selten tödtlich, hinterlässt im ungünstigen Falle kleine Verdichtungsherde oder chronischen Catarrh. Bei Kindern ist die Krankheit sehr gefährlich und sehr junge Kinder mit ausgebreiteter Capillarbronchitis sterben meist. Kräftige, ältere Kinder, bei welchen der Husten mächtig genug bleibt, um den Schleim aus den Bronchien zu entfernen, und geringere Ausbreitung des Catarrhs geben eine günstigere Prognose. Schwächliche Kinder und Säuglinge sind immer gefährdet. Neigung zu Recidiven bleibt meist auch bei günstigen Verhältnissen. — Bei Greisen ist eine diffuse acute und capilläre Bronchitis immer eine sehr bedenkliche Erkrankung, da, wie schon mehrfach erwähnt, Erscheinungen von Adynamie stets zu erwarten sind und den tödtlichen Ausgang bedingen.

Complicationen und Nachkrankheiten. Besonders die capilläre Bronchitis der Kinder vereinigt sich gern mit catarrhalischer Pneumonie, mit Lungencollaps und Atelektase, acuter Lungenblähung. Nach BIERMER entsteht durch jede capilläre Bronchitis entweder Atelektase, wenn die Inspirationskräfte zu schwach sind, die durch Schleimhautschwellung und Secret gestellten Hindernisse in den feinen Bronchien zu überwinden, oder Lungenblähung, wenn die Inspirationskräfte stark genug sind. Ferner gesellen sich bei heftigen Husten zuweilen vorübergehende Glottiskrämpfe zur Capillarbronchitis, namentlich der Kinder, so dass Erstickungsanfälle in Folge des Glottisverschlusses eintreten. RIEGEL glaubt nicht, dass in derartigen Fällen eine Lähmung der Glottiserweiterer die Schuld trägt, da dieselbe nach längerem Bestehen erst in Folge der ganz allmäligen Zunahme der Contraction der Verengerer zu stenotischen Erscheinungen, respective Athemnoth führt.

Bei heftiger, mit vielem Husten verbundener Capillarbronchitis der Kinder entwickeln sich immer capilläre acute cylindrische Bronchiektasien, die jedoch im Genesungsfalle wieder verschwinden, oder auch, wenn der Catarrh chronisch wird, sich allmälig derart ausbilden können, dass sie jenes Krankheitsbild bieten, welches unter dem Namen „Bronchiektasie“ beschrieben wird.

Tuberculöse Anlagen werden durch Capillarbronchitis immer in der Entwicklung gefördert.

Selten sind Complicationen von Seite der Pleura.

3. Bronchitis und Tracheobronchitis catarrhalis chronica. Chronischer Bronchial- und Tracheobronchialcatarrh. Unter chronischem Catarrh der Bronchien und der Trachea versteht man diejenige catarrhalische Entzündung der Schleimhaut der Bronchien und der Trachea, welche eine gewisse Zeit oder für's ganze Leben mit Hartnäckigkeit andauert.

Wie bei den acuten Formen ist bei der chronischen Bronchitis ebenfalls die Trachealschleimhaut mit erkrankt, wodurch dort wie hier die Beschwerden und das Krankheitsbild in keiner wesentlichen Weise jedoch geändert werden. Chronische selbstständige Tracheitiden kommen nicht vor, nur bei Syphilis wurden nach VIERLING's neuester Zusammenstellung, aber auch äusserst selten, selbstständige Erkrankungen (Ulcera, Narben, Stenosen, selten Condylome) der Trachea beobachtet, wobei nicht festzustellen war, ob den ulcerösen etc. Processen ein einfacher Catarrh vorausging.

Die chronischen Bronchialcatarrhe sind entweder selbstständige, idiopathische Erkrankungen oder sie treten bei anderen Krankheiten, theils Herzfehlern, Lungenparenchym-Erkrankungen, pleuritischen Affectionen, intrathoracischen Tumoren etc., theils verschiedenen dyscrasischen Zuständen (Scropheln, Syphilis, Gicht, Säuferdyscrasie, BRIGHT'scher Niere, Diabetes, Scorbut etc.) symptomatisch (secundär) auf. Ueber das Zustandekommen dieser letzteren wurde bereits am Ende des ätiologischen Abschnittes ausführlich gesprochen.

Die chronischen Bronchitiden gehen entweder aus oft recidivirenden oder vernachlässigten acuten hervor oder sie entwickeln sich vom Anfang an langsam unter anhaltender Einwirkung geringfügiger schädlicher Einflüsse (öfterer Erkältungen, staubiger Luft). Der acute Anfang fehlt in der Regel bei den symptomatischen oder secundären Bronchialcatarrhen.

Die chronischen Bronchialcatarrhe sind gewöhnlich diffuse und finden sich demnach meist über beide Lungen und über die Bronchien jeder Ordnung verbreitet, sind indess am ausgeprochensten in den gröberen und mittleren Bronchien und in den hinteren unteren und mittleren Lungenpartien.

Die chronischen Bronchialcatarrhe gehören zu den verbreitetsten Erkrankungen und finden sich namentlich bei der Classe der Arbeiter und den Menschen, welche am meisten wiederholten Erkältungen ausgesetzt sind und sich in staubiger oder andersartige schädliche Beimischungen enthaltender Luft aufhalten müssen; sie finden sich ferner mehr bei Männern als bei Frauen und überwiegend im mittleren und höheren Lebensalter.

Symptome und Verlauf. Die Symptome der chronischen Bronchialcatarrhe sind im Allgemeinen dieselben wie die der acuten. Auch die chronischen symptomatischen Bronchialcatarrhe bieten denselben Symptomencomplex wie die idiopathischen und werden nur mehr oder weniger in ihrem Verlaufe durch die Grundkrankheit modificirt.

Im Allgemeinen finden sich leichtere und intensivere Formen des chronischen Bronchialcatarrhes; die Hauptsymptome sind bei allen Husten und Auswurf, durch deren Modificationen auch die später zu besprechenden speciellen Formen — Varietäten — des chronischen Bronchialcatarrhes sich abscheiden.

Die leichtere Form eines chronischen Bronchialcatarrhes äussert sich dadurch, dass die Kranken früh beim Erwachen eine kurze Zeit leicht oder schwer husten und einen graugelben Schleim in mässiger Menge herausbefördern, womit für den ganzen übrigen Tag dann Ruhe ist. Dyspnoe fehlt im Anfang zuweilen, ist aber meistentheils da und macht sich nur beim Husten und bei stärkeren Bewegungen (Anziehen, Treppensteigen etc.) bemerkbar. Bei älteren leichten Fällen findet sich auch etwas Schmerz in der Lebergegend, der von consecutiver Leberschwellung abhängt. Fieber fehlt immer und das Allgemeinbefinden wird in keiner Weise gestört.

Bei den schwereren, öfter zu beobachtenden Fällen halten Husten, Auswurf und Dyspnoe während des ganzen Tages in mässigem Grade an und bei den noch intensiveren Fällen kehren ab und zu Hustenparoxysmen im Laufe des Tages und selbst Nachts wieder, es besteht öfteres Bedürfniss, die schleimgefüllten Bronchien zu entleeren. Die Dyspnoe ist hochgradiger, es kommt zu cyanotischen Erscheinungen an Lippen, Ohren, Fingern etc.; Herzklopfen, Verdauungsstörungen, heftigere Schmerzen in dem rechten Hypochondrium, Muskelschmerzen am Thorax von den Husten- und Athembeschwerden gesellen sich hinzu, die auxiliaren Athmungsmuskeln entwickeln sich stärker, treten deutlicher hervor, die Halsvenen bleiben sichtbar gefüllt und es kann bei hochgradigen Störungen in der Circulation zu Undulationen an den Jugularvenen kommen.

Dyspnoe, Husten und Auswurf nehmen gewöhnlich im Sommer ab und bei den weniger schweren und noch nicht sehr alten Fällen kann selbst der Auswurf und Husten sich derart beschränken, dass die Kranken meinen, den Catarrh verloren zu haben. Allein mit Eintritt der schlechteren Jahreszeit und durch damit verbundene neue Erkältungen, denen sich die Kranken in ihrem Berufe aussetzen, oder unter Fortdauer anderer schädlicher Einflüsse kommen neue acute Anfälle, die den alten Catarrh wieder steigern. So nehmen von Jahr zu Jahr Husten, Auswurf, Dyspnoe zu und bringen das Leiden allmälig auf eine recht qualvolle Höhe. Ein intercurrenter, acuter, fieberhafter Catarrh kann, namentlich bei schwächlichen und bei älteren Leuten, das Leben gefährden und selbst einen letalen Ausgang zur Folge haben. Dies geschieht jedoch nur selten. In der Mehrzahl der Fälle nehmen die Beschwerden nur zu und können viele Jahre und bis in's hohe Alter sogar anhalten. Im Laufe der Zeit kommt es zu secundären Veränderungen und allmälig bilden sich Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels, Lungenemphysem, Fettdegeneration des Herzens, Bronchiektasien aus, welche jene vorher erwähnte qualvolle Höhe bedingen. Die Dyspnoe bleibt anhaltend hochgradig, Husten und Auswurf stört Tag und Nacht, die Cyanose wird allgemeiner und die Folgen von Circulationsstörungen bleiben nicht aus; die Füsse schwellen ödematös, Ascites, Albuminurie finden sich ein. Selbst diese so schweren Symptome werden recht oft noch Jahre lang unter fortwährendem Wechsel von Besserungen und Verschlimmerungen ertragen und es ist wunderbar, wie derartige Kranke Tag und Nacht mit Dyspnoe im Stuhle sitzen und fortvegetiren.

Betrachten wir nun einzelne Symptome näher.

Der Auswurf hat in manchen und besonders den leichteren und bei den noch nicht sehr alten Fällen die Beschaffenheit, wie wir sie beim zweiten Stadium der acuten Tracheobronchitis kennen lernen, ist wenig zäh, klebrig, bildet durchscheinende zellenarme Stellen, neben welchen durchsichtige,

gelbgrüne, eitrige, zellenreiche, streifen- und punktförmige Stellen sich finden. Dieser schleimig-eitrige Auswurf enthält Eiter- und Schleimzellen, Plattenepithelien aus den oberen Luftwegen (Stimmbändern, Mundhöhle etc.), selten und zwar immer defect beflimmerte Flimmerepithelien. Chemisch finden sich Mucin, Salze, besonders Chlornatrium und phosphorsaure Salze, Spuren von Eisen. — In anderen, namentlich den inveterirten chronischen Bronchialcatarrhen, ist der Auswurf ganz eitrig und zeigt die sogenannten puriformen (eitrig-schleimigen, eitrigen) Sputa, die sowohl durch Farbe, Consistenz und mikroskopische Beschaffenheit dem gewöhnlichen Zellgewebseiter ähneln. Weniger zähe Sputa confluiren in der Spuckschale, zähere erscheinen als isolirte, münzenförmige Massen. Wurde der Auswurf schwer aus den Bronchien herausbefördert, so enthält er Luftblasen und schwimmt auf dem Wasser; wurden die Sputa leicht expectorirt, dann sind sie luftleer und sinken im Wasser unter. Es können selbstverständlich aber auch beide Verhältnisse bestehen, so dass ein Theil der Sputa im Wasser schwimmt, der andere nach unten sinkt, wie überhaupt im Verlaufe ein und desselben Catarrhes Wechsel an Menge und Qualität des Auswurfes zu beobachten ist. Mikroskopisch bestehen diese eitrigen Sputa aus zahlreichen Eiterzellen, fettig-degenerirten Zellen und Körnchen-Conglomeraten, Pigmentzellen, Pflasterepithelien und zuweilen defecten Flimmerepithelien. Chemisch-qualitativ finden sich dieselben Bestandtheile wie bei den vorhererwähnten eitrig-schleimigen Sputis. — Diagnostischen und prognostischen Werth hat die feine Nuancirung in der Qualität des Auswurfs bei den gewöhnlichen Formen des chronischen Bronchialcatarrhes nicht.

Physikalische Untersuchung der Lungen. Abnorme Percussionsverhältnisse kommen beim chronischen Bronchialcatarrh nicht vor, sie gehören dort, wo sie gefunden werden, Complicationen, beziehentlich einem Lungenemphysem an. Bei der Auscultation werden bald feuchte, bald trockene Rasselgeräusche gehört. Reichlicheres und leicht beweglicheres Secret und geringere Schleimhautschwellung erzeugt die feuchten Geräusche, zähes und spärliches Secret und stärkere Schleimhautschwellung verursacht die trockenen Geräusche. Am deutlichsten werden die Rasselgeräusche als grob-, mittel- und kleinblasige oder als Schnurren und Pfeifen und Giemen in den hinteren unteren und auch hinteren mittleren Lungenpartien gehört. Das Vesiculärathmen ist bald abgeschwächt, bald verschärft, bald fehlt es ganz an einzelnen Stellen. Zuweilen fehlt auch an einzelnen Abschnitten in Folge Verlegung und Verstopfung des zuführenden Bronchus mit Schleim jedes Rasseln und jedes Athmungsgeräusch und wird erst nach einem tiefen Athemzuge oder nach Husten wieder hörbar.

Die oberen vorderen Lungenabschnitte sind gewöhnlich frei von jeder auscultatorischen Abnormität und nur bei sich stark ausbreitenden Catarrhen wird zuletzt auch hier Rasseln gehört.

Das Ausgeprägtsein der Rasselgeräusche an den hinteren unteren Lungentheilen und das Freibleiben der vorderen oberen Lungenabschnitte, beziehentlich das Fortschreiten der Rasselgeräusche von unten nach oben, unterscheidet die chronischen Bronchialcatarrhe von den phthisischen Affectionen, die in den oberen Lungentheilen beginnen und nach unten zu fortschreiten.

Das Pneumatometer weist bei den chronischen Bronchialcatarrhen eine Exspirationsinsufficienz nach. Die vitale Lungencapacität (am Spirometer) hat bei den uncomplicirten chronischen Bronchitiden keine wesentliche Abnahme erfahren. Chronische Catarrhe ohne percutorische Abnormität und ohne Lungenemphysem sind, wenn sie grössere Abnahme der vitalen Lungencapacität zur Folge haben, meist als phthisischen Ursprungs stark verdächtig anzusehen.

Die Dyspnoe zeichnet sich besonders durch erschwerte Exspiration aus, und tritt bei allen chronischen Bronchialcatarrhen sehr frühzeitig ein. Die Dyspnoe wird hervorgerufen durch den mehr oder weniger je nach Grad und Ausbreitung des Catarrhes beschränkten Lungengaswechsel und später bei Complication mit

Emphysem durch die verminderte Retractionskraft und Contractilität der Lungen bei der Exspiration, sowie durch die gestörte Circulation.

Fieber gehört zu den chronischen Bronchialcatarrhen nicht, es tritt nur auf bei acuten Steigerungen des Catarrhes.

Substernale Schmerzen fehlen meist, dagegen sind Schmerzen im Epigastrium und rechten Hypochondrium bei einigermassen alten Catarrhen immer da und werden durch die in Folge der Circulationsstörungen entstehende Leberschwellung bedingt. Schmerzen in den Brustmuskeln werden von stark hustenden Kranken immer gefühlt.

Hypertrophie der auxiliaren Athmungsmuskeln besonders der *Mm. sternocleidomastoidei* und *scaleni* wird bei alten, mit stärkerer Dyspnoe verbundenen Catarrhen immer beobachtet.

Verdauungsstörungen, Magen- und Darmcatarrhe werden nur in den späteren Stadien der chronischen Bronchialcatarrhe beobachtet und sind Folgen der gestörten Circulation.

Ernährungsstörungen, Abmagerung finden sich bei den leichteren Formen auch nur in den späteren Stadien.

Circulationsstörungen sind bei älteren chronischen Bronchialcatarrhen immer vorhanden und werden durch die andauernde mangelhafte Athmung verursacht. Die durch wiederholte Verstopfung von Bronchien eingeschränkte Inspiration und die dadurch verlangsamte Aspiration des Blutes nach den Lungen und dem Herzen, der durch wiederholten anstrengenden Husten erhöhte Exspirationsdruck und die dadurch veranlasste mehr oder weniger grosse Hinderung in der Entleerung des Herzens bilden die ursächlichen Momente zur Ausbildung der Circulationsstörungen, welche sich bei jüngeren chronischen Bronchialcatarrhen zunächst in der Cyanose extrem peripherisch gelegener Theile, durch Herzklopfen bei oder nach Hustenanfällen ausdrücken. Auch die bei chronischen Bronchitiden so oft zu beobachtenden Verdickungen der Fingernagelglieder sind Folgen von Circulationsstörungen. Mit der Zeit bildet sich Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels aus und am Ende kommt es unter dem Einflusse des an Sauerstoff immer mehr verarmenden Blutes zur fettigen Degeneration des Herzmuskels, bei welcher dann meist anhaltende Cyanose besteht. Die in den späteren Stadien sich auch im grossen Kreislauf ausbildenden Circulationsstörungen geben sich zu erkennen durch schmerzhafte Vergrösserung der Leber, durch Magen- und Darmcatarrhe, Stauungsniere mit Eiweiss im Harn, Oedem der Füsse und andere hydropische Erscheinungen.

Ausgang und Complicationen. Heilung der chronischen Bronchialcatarrhe wird nur ganz ausnahmsweise und bei jungen und leichteren Formen beobachtet. Neigung zu Recidiven bleibt in dem günstigsten Falle. Die Modificationen, welche chronische Bronchitiden im Verlaufe erfahren, wurden im vorhergehenden Abschnitt angegeben. Die Beschwerden nehmen gradatim, je nach Jahreszeit, je nach Fortdauer der Ursachen und je nach der Möglichkeit ein zweckmässiges Verfahren einzuhalten, zu und kürzen das Leben, je nachdem die secundären Veränderungen am Herzen und in den Lungen an Umfang gewinnen, ab und führen eher oder später zum Tode.

Die Complicationen, welche im Verlaufe eines chronischen Bronchialcatarrhes eintreten, wurden schon in der Hauptsache erwähnt. Es bildet sich allmälig je nach Heftigkeit des Hustens und der damit verbundenen Exspirationsbeschränkung Emphysem der Lungen, ferner auf Grund der angegebenen Circulationsstörungen Herzhypertrophie und Dilatation aus, es kommt zur Ausbildung von Bronchiektasien theils auf mechanischem Wege, theils dadurch, dass das Secret des chronischen Bronchialcatarrhes interstitielle Lungenentzündung mit folgender Schrumpfung des Gewebes herbeiführt (siehe Aetiologie der Bronchiektasien). Rachencatarrhe sind bei alten Bronchitiden immer vorhanden und Larynxcatarrhe kommen ab und zu vorübergehend vor.

Die Prognose erhellt aus dem bisher Gesagten. Chronische Bronchialcatarrhe führen fast ausschliesslich durch ihre Folgekrankheiten den Tod herbei oder kürzen dadurch das Leben ab, und nur in ganz einzelnen seltenen Fällen kommt es vor, dass während einer acuten Steigerung die Kranken sterben. Die Möglichkeit, sich von schädlichen Einwirkungen fern zu halten, ist für die Prognose von grosser Bedeutung. Jüngere, kräftige und gut situirte Personen haben eher Aussicht, ihr Leiden in einem weniger belästigenden, ungünstige Ausgänge und Complicationen mit sich bringenden Status zu erhalten, als ganz junge oder alte oder solche Personen, welche sich nicht schonen können. Die Prognose der secundären oder symptomatischen Catarrhe hängt von der Bedeutung des Grundleidens ab.

Diagnose. Es wurden schon genügende Anhaltspunkte für die Diagnose einer chronischen Bronchitis gegeben und es werden bei genauer Beobachtung und Untersuchung keine Schwierigkeiten bei der Erkennung der Krankheit entstehen. Chronische Larynxaffectionen unterscheiden sich von chronischen Bronchialcatarrhen immer dadurch, dass Heiserkeit besteht, und mit dem Kehlkopfspiegel wird ausserdem jeder Zweifel über den Sitz der catarrhalischen Entzündung gehoben werden. Leichtere syphilitische Trachealerkrankungen, die selbstständig, wie schon Eingangs erwähnt, äusserst selten vorkommen, können anfangs, wenn es bereits zu Ulcerationen gekommen ist, nur tracheoskopisch festgestellt werden. Aber auch die Anamnese und die im ferneren Verlaufe hervortretenden stenotischen Erscheinungen in Folge von Narbenbildungen führen zur Ausschliessung eines einfachen chronischen Tracheal- und Bronchialcatarrhes.

Schwer kann zuweilen die Entscheidung werden darüber, ob ein chronischer Bronchialcatarrh symptomatisch oder idiopathisch ist, besonders wenn bereits Leberschwellung, Herzhypertrophie, Nierenerkrankungen etc. bestehen. Genaue Aufnahme der Anamnese und Beachtung aller Verlaufsmomente werden jedoch auch hier das Richtige finden lassen.

Vorkommen kann es ferner, dass man zweifelhaft ist, ob beginnende Lungenphthise oder nur ein chronischer Bronchialcatarrh besteht. Der Nachweis von Tuberkelbacillen im Auswurf wird hier jeden Zweifel heben. Zu beachten ist jedoch auch, dass der chronische Bronchialcatarrh am ausgesprochensten in den hinteren unteren Lungenpartien sitzt und meist die vorderen oberen Lungentheile frei lässt, dass ferner der chronische Bronchialcatarrh von unten nach oben zu sich verbreitet, während die den phthisischen Processen zugehörenden Catarrhe immer in den oberen Lungenpartien sitzen und sich nach unten hin ausbreiten. Die Diagnose der secundären Erkrankungen bei chronischen Bronchialcatarrhen ist nicht schwer und bedarf keiner weiteren Besprechung.

Varietäten von chronischen Bronchialcatarrhen. Es giebt chronische Bronchialcatarrhe, welche hinsichtlich der Menge und Beschaffenheit des Auswurfes von den gewöhnlichen Bronchitiden wesentlich abweichen. Und deshalb unterscheidet man, je nachdem der Auswurf mässig, reichlich, gering, schleimig, eitrig, serös und fötid ist, besondere Formen, die jedoch keineswegs so streng abgetrennt und in sich abgegrenzt vorkommen, wie sie eine didactische Schilderung liefert. Diese Formen sind:

1. Chronischer Bronchialcatarrh mit mässiger schleimiger Expectoration, sogenannter Winterhusten. — Man versteht darunter den besonders bei alten Leuten, im mittleren Lebensalter bei Arbeitern und Alkoholisten, Gichtikern und constitutionellkranken Personen und bei scrophulösen, rhachitischen Kindern, nach Masern, nach Keuchhusten so oft vorkommenden chronischen Bronchialcatarrh, der im Sommer fast verschwindet und im Winter und Frühjahr durch etwas stärkeren, namentlich des Morgens beim Erwachen auftretenden Husten mit mässiger schleimiger Expectoration sich von Neuem bemerkbar macht, sonst aber keinerlei Beschwerden im Allgemeinbefinden verursucht. Auf der Brust werden nur hier und da Rasselgeräusche in den gröberen und mittleren Bronchien

gehört. Der Auswurf ist schleimig-eitrig, wie er bereits unter den Symptomen für die leichteren Formen des chronischen Bronchialcatarrhes beschrieben wurde und wie er auch dem zweiten Stadium der acuten Bronchitis angehört.

Dieser sogenannte Winterhusten ist nichts weiter als ein leichterer, gewöhnlicher chronischer Bronchialcatarrh der gröberen und mittleren Bronchien, der als besondere Varietät streng genommen nicht betrachtet zu werden brauchte.

Diese Form, bei der sehr oft auch etwas Emphysem vorhanden ist, kann in der beschriebenen Weise das ganze Leben anhalten oder im günstigen Falle heilen, aber auch in jede andere Form übergehen.

2. Der sogenannte trockene Catarrh, *Bronchitis catarrhalis chronica sicca, Catarrhe sec* (LAENNEC). Der trockene Catarrh ist ein chronischer Catarrh der feinen Bronchien und ist ausgezeichnet durch äusserst heftige, krampfhafte, bei Kindern oft an Keuchhusten erinnernde Hustenanfälle, bei denen die Kranken vorn übergebeugt sitzen, blaurothes Gesicht, vorstehende, thränende Augen, geschwollene Hals- und Stirnvenen, geblähten Hals zeigen und durch welche erst nach längerer Zeit etwas zäher, klebriger, durchsichtiger oder trüber grauer, aus den feinen Bronchien stammender Schleim gefördert wird. Sehr oft kommt es zum Erbrechen, immer ist grosse Dyspnoe vorhanden und nicht selten kommt es zu asthmatischen Anfällen. Die Intensität der Symptome richtet sich nach der Grösse des afficirten Bronchialgebietes. Die Bronchialschleimhaut ist immer hyperämisch und stark geschwellt. Die Exspiration ist bedeutend erschwert und bei Kindern zeigt sich oft so grosse Angst und Unruhe wie bei Croup.

Immer ist dieser trockene Catarrh mit acuter Lungenblähung und bei einiger Dauer mit Emphysem der Lungen verbunden, dessen Entwicklung sich auf mechanische Weise nach der sogenannten Exspirationstheorie leicht erklären lässt.

Bei der physikalischen Untersuchung sind sibilirende, pfeifende, giemende Geräusche, bald rauhes, bald abgeschwächtes Athmungsgeräusch mit verlängertem Exspirium hörbar. Die Percussion zeigt nur Abnormitäten bei acuter Lungenblähung und bei gleichzeitig vorhandenem Lungenemphysem. Der sonore Lungenschall überschreitet dann die gewöhnlichen Grenzen. Bei älteren Fällen findet sich ferner der emphysematöse, fassförmige Thorax und starke Entwicklung der Brust- und Halsmuskeln.

Der trockene Bronchialcatarrh ist der hartnäckigste und quallvollste aller Bronchialcatarrhe und kann unter Wechsel an Intensität viele Jahre dauern. Die Zeiten leidlichen Wohlbefindens sind selten und bei einmal entwickeltem Emphysem werden die Beschwerden noch anhaltender. Von Kindern wird diese Form selten lange ertragen und führt meist nach Monaten zum Tode.

Zuweilen geht dieser trockene Catarrh in andere Formen über, so dass zeitweise mehr und zellenreicheres, schleimig-eitriges oder serös-bronchorrhoisches Secret geliefert wird.

Da, wo es zur vollständigen Obstruction kleinerer Bronchien kommt, tritt Atelektasis oder Alveolarcollaps ein.

3. Die Bronchoblennorrhoe oder der chronische Bronchialcatarrh mit reichlichem eitrigem Secret. Eitriger Schleimfluss der Bronchien.

Hierher gehören diejenigen alten inveterirten chronischen Bronchialcatarrhe (der gröberen und mittleren Bronchien), bei welchen massenhafter eitriger Schleim abgesondert wird, so dass die Kranken fast nach jedem geringeren Hustenanfall den ganzen Mund voll Auswurf haben und der Schleim geradezu aus demselben zu fliessen scheint. In vielen Fällen sind bei dieser Form Bronchiektasien vorhanden.

Die Bronchoblennorrhoe ist in der Hauptsache ein chronischer Zustand, doch giebt es auch acute Formen. Es kommt, wenn auch selten, vor, dass bei schon sehr lange bestehenden und sehr leichten chronischen Bronchialcatarrhen, die sich für gewöhnlich nur durch einen leichten Morgenhusten markiren, jeder

acuten durch irgend einen schädlichen Einfluss hervorgerufenen Exacerbation nach Ablauf des äusserst kurzen ersten Stadiums ein zweites Stadium mit auffällig abundanter eitriger Secretion und mit zunehmender Dyspnoe folgt, das einige Wochen anhält und unter allmäliger Abnahme der Secretion bei günstigen Aussenverhältnissen wieder zu dem Status führt, den der frühere Catarrh einnahm. Solche Fälle, wie auch ich sie einige Male beobachtete, kann man „acute Bronchoblennorrhoen“ nennen.

Die gewöhnliche chronische Bronchoblennorrhoe entwickelt sich aus dem chronischen Bronchialcatarrh, welcher durch öftere acute Exacerbationen und andere schädlich wirkende Ursachen gesteigert wurde. Der Husten wird häufiger und anhaltend, die Dyspnoe wird selten sehr stark und lässt meist nach Entleerung der Schleimmassen nach. Der Appetit wird gering, der Schlaf gestört und ab und zu treten in Folge Stagnation von Secret und Resorption von Secrettheilchen Fiebererscheinungen auf. Fast immer leidet das Allgemeinbefinden und die Ernährung und zwar nach der allgemeinen Ansicht in Folge der Stoffverluste im Auswurfe. Der Grund dazu liegt aber nach RENK's neuesten Untersuchungen kaum in der massenhaften Ausfuhr von Bronchialsecret, da dieser Stoffverlust (an Mucin, Extractivstoffen, Salzen) durchaus nicht gross genug ist, um daraus Abmagerung und ungenügende Ernährung des Körpers abzuleiten, und da wir tagtäglich durch Abschuppung von Epidermiszellen, Ausfallen von Haaren, Speichel, Schweiss etc. leicht ebensoviel feste Substanz verlieren, ohne dass Ernährungsstörungen eintreten.

Der Auswurf selbst ist eitrig, puriform und die Sputa bilden je nach ihrer grösseren oder geringeren Zähigkeit homogene, confluirende Massen in der Spuckschale, oder sie bleiben eine Zeit lang noch getrennt. Da die Sputa nicht von gleichartig erkrankten Stellen stammen und demnach eine Mischung von puriformer und pituitöser Masse darstellen, so ist der Auswurf je nach dem Vorherrschen der einen oder anderen Masse auch von verschiedener Beschaffenheit und man findet nach BIERMER's Beschreibung entweder grünlich oder gelbtingirte Schleimeiterklumpen in einer serös-schleimigen Flüssigkeit, von denen ein Theil durch die beigemischte Luft im Wasser schwimmt, der andere Theil zu Boden sinkt, oder die eitrig-schleimigen Sputa sind in der Spuckschale zusammengeflossen und stellen eine flüssige, ziemlich homogene, nicht selten schmutzig gefärbte Mischung dar, welche sich, nachdem sie einige Zeit gestanden hat, gern in mehrere Schichten trennt. Die schweren eitrigen Theile sinken zu Boden und bilden ein grauweisses, homogenes Sediment (aus Zellen, Kernen, Detritus); über dem Sediment befindet sich dann eine serös-schleimige, wie schmutziggrünliches Flusswasser aussehende Schicht, in welcher einzelne lufthaltige Schleimflocken suspendirt sind; ziemlich viel Schaum ist auf der Oberfläche. Diese letztere Art des Auswurfes findet sich auch bei Bronchiektasien und bei fötidem Auswurf der putriden Bronchitis, von der wir gleich sprechen werden.

Mikroskopisch besteht dieser puriforme Auswurf aus Eiter- und Schleimzellen, epithelialen, fettigentarteten Zellen, Pigmentzellen, Körnchenconglomeraten, einzelnen Pflaster- und selten aus defecten Flimmerepithelien.

Chemisch besteht der puriforme Auswurf aus Mucin, Salzen, besonders Chlornatrium und phosphorsauren Salzen, Spuren von Eisen.

Bei der Auscultation hört man die verschiedenen Rasselgeräusche, welche den Affectionen grösserer und mittlerer Bronchien angehören.

Die Bronchoblennorrhoe führt zuletzt zu grosser Abmagerung, bedeutender Anämie und zur Cachexie und unter hydropischen Erscheinungen zum Tode. Intercurrente acute, auf die feinen Bronchien sich ausdehnende Entzündung wird selten überstanden. Nicht sehr hochgradige Bronchoblennorrhoen können wieder verschwinden und zu dem Zustand eines gewöhnlichen Bronchialcatarrhes, von dem sie ausgingen, zurückkehren. Alte hochgradige Blennorrhoen heilen nicht. Uebergang in putride Bronchitis geschieht zuweilen und ist immer ungünstig.

Kräftige, jüngere Individuen ertragen die Bronchoblennorrhoe oft lange und ohne wesentliche Nachtheile, ältere Leute werden leichter aufgerieben.

Die von Störk zuerst beschriebene chronische Blennorrhoe der oberen Luftwege (der Nase, des Larynx, der Trachea) hat keine Aehnlichkeit mit der chronischen Bronchoblennorrhoe, sie ist symptomatisch, ätiologisch und essentiell eine andere Erkrankung der Schleimhaut.

4. *Bronchorrhoea serosa*, chronischer Bronchialcatarrh mit reichlichem serösem Auswurf. Pituitöser Catarrh (LAENNEC). *Asthma humidum* der älteren Aerzte.

Diese Form des chronischen Bronchialcatarrhes charakterisirt sich durch die unter wiederholten heftigen Hustenparoxysmen vor sich gehende sehr reichliche Entleerung von serös-schleimigem Auswurf. Dyspnoe ist in ziemlich hohem Grade immer vorhanden und sie lässt nur etwas mit der zeitweiligen Entleerung der Bronchien vom Schleim nach. Zu asthmatischen Beschwerden kommt es sehr oft.

Der serös-schleimige oder flüssig-pituitöse Auswurf ist dünn, fadenziehend und transparent. Er gleicht dem Hühnereiweiss, ist gewöhnlich mit Luftblasen gemengt, bisweilen so stark, dass die Auswurfsmasse in der Spuckschale von einer Schaumdecke überzogen ist und dem Seifenwasser ähnelt (BIERMER). In der homogenen flüssigen Grundmasse schwimmen gewöhnlich einzelne dichtere Schleimflocken. Die Quantität des Auswurfes ist zuweilen sehr bedeutend, betrug Jahre lang nach einigen Beobachtungen 1—2 Kgr. täglich. Der Auswurf stammt jedoch nicht immer allein aus den Bronchien, sondern auch oft mit von den Speicheldrüsen der Mundhöhle, die durch die Hustenparoxysmen bei manchen Personen zu stärkerer Secretion angeregt werden.

Bei der physikalischen Untersuchung finden sich die gewöhnlichen Verhältnisse eines chronischen Bronchialcatarrhes, aus welchem sich die Bronchorrhoe auch immer entwickelt.

Die Bronchorrhoe ist eine chronische Erkrankung und die von einzelnen Autoren angeführten acuten Formen gehören nicht hierher, sondern sind secundäre Erscheinungen anderer Krankheiten.

Die Bronchorrhoe wird lange ohne Störung ertragen, verläuft fieberlos und führt erst spät zur Abmagerung und Erschöpfung.

5. Putride oder fötide Bronchitis. Hierher gehören die Formen von Bronchialcatarrh, welche einen stinkenden, fötiden Auswurf liefern, ohne dass Bronchiektasien, Lungengangrän und deren Ausgänge mit Höhlenbildung, in die Lungen perforirtes Empyem oder andere Lungenerkrankungen bestehen, bei denen zeitweise oder immer fötider Auswurf vorhanden ist.

Die putride Bronchitis tritt sowohl als chronisches, wie auch als acutes Leiden auf, entwickelt sich sowohl aus idiopathischen wie auch aus secundären Bronchialcatarrhen, entweder ganz allmälig und unbemerkt oder mit einem Male. Bei idiopathischen Bronchialcatarrhen kommt es jedoch im Ganzen selten zu fötidem Auswurf.

Die Ursache zur Entwicklung des fötiden Auswurfes ist noch nicht genügend bekannt, da weder die Stagnation des Auswurfes noch Pilzbildungen als Fäulnisserreger mit Sicherheit betrachtet werden können (siehe auch Bronchiektasie). Günstig zur Entstehung von fötidem Auswurf sind nach den bisherigen Erfahrungen die heissen Sommermonate.

Die Hauptsymptome der putriden Bronchitis sind der flüssige, schmutziggelbgrüne, äusserst penetrant stinkende, in ziemlicher Menge mit mehr oder weniger leichtem oder schwerem Husten entleerte Auswurf und der noch penetranter stinkende, oft die ganze Zimmerluft verpestende Athem. Beim Stehen in dem Spuckgefäss trennt sich der Auswurf gern in drei Schichten. Die schweren eitrigen Theile sinken zu Boden und bilden ein grauweisses, homogenes, eitriges Sediment, darüber befindet sich eine Schicht trüber, gelbgrüner, wenig suspendirt haltender, eiweisshaltiger Flüssigkeit und an der Oberfläche findet sich

ein von Luftblasen durchsetzter schaumiger Schleim. Ausserdem finden sich am Boden in der untersten Schicht des Auswurfes schmutzig gelbweisse, hirsekorn- bis bohnengrosse, sogenannte DITTRICH'sche Pfröpfe. Elastische Fasern und Lungenparenchymfetzen kommen nicht vor.

Die mikroskopische und chemische Beschaffenheit dieses fötiden Auswurfes, der auch dem fötidem Auswurfe bei Bronchiektasien gleicht, siehe im Abschnitt „Bronchiektasien“, wo auch die Auseinandersetzung über die Ursachen der fauligen Zersetzung nachzulesen ist. Bei der physikalischen Untersuchung der Brust ist während der Entwicklung des fötiden Auswurfes bei einer gewöhnlichen Bronchitis und auch während der Zeit der ausgebildeten putriden Bronchitis nichts Anderes nachzuweisen, als was vorher zur Zeit der gewöhnlichen Bronchitis sich fand.

Fiebererscheinungen, Pulsbeschleunigungen, hohe Temperaturen sind bei putrider Bronchitis in Folge des fauligen Zersetzungsprocesses und der Resorption von Secrettheilchen nicht selten, doch durchaus nicht immer vorhanden. Verdauung und Appetit sind immer etwas gestört.

Verlauf. Ausgänge. Complicationen. Leichtere Grade von putrider Bronchitis werden bei den verschiedenen symptomatischen Catarrhen nicht selten beobachtet und gehen oft vorüber. Die schweren Formen gehen sehr selten ohne besondere Störungen hervorzurufen einher, sie führen entweder schnell unter hohem Fieber, Verfall der Kräfte, oder unter langdauerndem, fieberhaftem oder auch fieberlosem Verlaufe zum Tode. Es kommt bei den schweren Formen meist auch zu verschiedenen, durch das faulige Secret bedingten Affectionen, die in Anätzungen der Schleimhaut der Bronchien, in Entzündung, Vereiterung oder Gangränescenz der ganzen Bronchialwand bestehen, oder es entwickeln sich in Folge Aspiration von fauligem Secret lobuläre catarrhalische Pneumonien mit dem häufigen Ausgang in Gangrän.

Metastatische Hirnabscesse mit Hemiplegie sah in der jüngsten Zeit SENATOR bei putrider Bronchitis mit chronischer, ulceröser Pneumonie, und BIERMER, OPPOLZER, HOLZHAUSEN beobachteten gleichfalls derartige Hirnabscesse bei Bronchiektasien mit fötidem Auswurfe. Aufnahme von faulen Secrettheilen in die Blutbahnen ist in beiden Fällen die Ursache zur localen Entzündungserregung. — Die Prognose bei putrider Secretion geht aus dem eben Gesagten hervor. Im Allgemeinen ist fötider Auswurf ein ungünstiges Zeichen. Schwere Fälle putrider Bronchitis heilen nie dauernd. LEBERT sah putride Bronchitis bei Abdominaltyphus günstig und gutartig verlaufen und auch ich kann dies durch einige Fälle bestätigen. Die Diagnose der putriden Bronchitis stützt sich auf die Beschaffenheit des Auswurfes, während nur auscultatorisch die gewöhnlichen Erscheinungen eines Bronchialcatarrhes vorhanden sind. Jener Auswurf ist aber der putriden Bronchitis nicht allein eigen, er findet sich auch bei anderen Bronchial- und Lungenerkrankungen. Die putride Bronchitis kann deshalb verwechselt werden 1. mit Bronchiektasien, welche fötiden Auswurf liefern. Die differentielle Diagnose wird in den Fällen, wo Bronchiektasien bei physikalischer Untersuchung der Lungen nur die Erscheinungen eines gewöhnlichen Bronchialcatarrhes machen, sehr schwer, ja selbst unmöglich werden. Man kann wohl Bronchiektasien vermuthen, wenn der Husten zu bestimmten Stunden auftritt und wenn mit den jeweiligen Hustenanfällen massenhafte Entleerungen der Bronchien von eitrigem, stinkendem Schleim verbunden sind, während die übrige Zeit nur leichter Husten besteht, allein absolut sicher wird die Diagnose dadurch nicht. 2. Mit Lungengangrän. Die Sputa enthalten hier immer Lungenparenchymfetzen, die im Auswurfe bei putrider Bronchitis nie vorkommen. Ausserdem liefert die physikalische Untersuchung der Lungen differentiell-diagnostisch werthvolle Resultate. Wenn jedoch putride Bronchitis schon Folgekrankheiten — Gangrän — erzeugte, kann es sich nur um die Frage noch handeln, welches Leiden das primäre war. Und diese Frage kann dann nur durch die Anamnese beantwortet werden. 3. Mit in die Lungen perforirtem Empyem. Die physikalische Untersuchung der Brust

und die genaue Aufnahme der Anamnese werden jeden Zweifel beseitigen. 4. Mit chronisch-pneumonischen und phthisischen (cavernösen) Processen, wenn sie fötiden Auswurf geben. Auch hier muss die Untersuchung der Lungen resp. des Auswurfes auf Tuberkelbacillen entscheiden, da bei putrider Bronchitis nur die gewöhnlichen Erscheinungen eines Bronchialcatarrhes sind.

Therapie der Bronchialcatarrhe. Die Prophylaxis der Bronchialcatarrhe ergiebt sich aus dem, was im ätiologischen Theile gesagt wurde, Sie besteht in der Beobachtung von Massregeln, welche den schädlichen Einfluss der Bronchitiden erregenden Ursachen abschwächen. Leider ist meist die Durchführung dieser prophylactischen Massregeln gerade bei der Menschenclasse, wo die Bronchialcatarrhe am häufigsten sind, bei den Arbeitern und der armen Bevölkerung, nicht möglich. Die Verhütung der Arbeiterkrankheiten u. dergl. kann nur zum Theil auf sanitätspolizeilichem Wege erzielt werden.

Gegen die Erkältung, welche bei allen anderen Menschen die hauptsächlichste Ursache zur Entstehung von Bronchitiden bildet, ist das beste Schutzmittel: Hütung vor Verweichlichung. Und zwar hütet der Mensch sich am besten vor Verweichlichung durch möglichste Gewöhnung an die freie Luft und ihre klimatischen Eigenschaften, durch täglich oft wiederholte Erneuerung der Luft in den Wohn- und Schlafräumen im Sommer und Winter bei schlechtem und gutem Wetter, durch angst- und furchtlosen Aufenthalt auch in subjectiv nicht angenehmer Luft, durch Vermeidung überhitzter Zimmer in der kalten Jahreszeit, durch Unterlassung unvernünftigen Einpackens in warme Kleidung bei schlechtem Wetter und im Winter, durch Abhärtung der Haut durch kalte Waschungen und Kaltwassercuren, kalte Fluss-, Wellen- und Seebäder. Die Kaltwassercuren lassen in ihren Abstufungen durch verschiedene Temperirung des Wassers und durch die Dauer und Art der Ausführung so vielerlei Modificationen zu, dass sie beinahe bei jedem Menschen und jeder Constitution vorgenommen werden können. Nur die dem einzelnen Individuum nicht angepasste Form und Art der Anwendung des kalten Wassers wird schaden und den Zweck verfehlen. Am vortheilhaftesten sind: kalte Waschungen, Uebergiessungen, Abreibungen, kalte Uebergiessungen im warmen Bade, Regendouche. — In dieser Weise sind auch die Individuen prophylactisch zu behandeln, welche bereits eine angeborene oder erworbene Disposition zu Bronchialcatarrhen in sich tragen und zeitweise an acuten Bronchitiden leiden oder bereits in Folge eines chronischen Catarrhes zu acuten Verschlimmerungen neigen.

Für das früheste Kindesalter passen die Kaltwasserproceduren nicht, wohl aber ist nach den ersten Lebensjahren ein vorsichtiger Uebergang vom warmen zum lauwarmen Bade und zu kühlen und kalten Waschungen unbedingt nöthig. Sehr schwächliche, stark heruntergekommene, anämische Individuen jeden Alters sind ebenfalls von den Abhärtungscuren mit kaltem Wasser so lange fern zu halten, bis die Blutbildung und Ernährung durch entsprechende roborirende Diät gehoben ist.

Prophylactisch wichtig ist besonders bei constitutionell durch Scrophulose, Rhachitis, Syphilis, Gicht etc. zu Catarrhen disponirten Personen jeden Alters der Aufenthalt während der schlechten Jahreszeiten an einem klimatisch günstigen, besonders durch Gleichmässigkeit des Klimas ausgezeichneten Ort.

Die eigentliche Behandlung der Bronchialcatarrhe hat die Aufgabe, die ausserhalb und innerhalb des Kranken gelegenen Ursachen so weit als möglich zu beseitigen und auf den Krankheitsprocess durch diätetisch-hygienische, medicamentöse und andere Mittel mildernd oder heilend, direct oder indirect einzuwirken.

Die Beseitigung der ausserhalb des Kranken gelegenen Ursachen, welche einen acuten Catarrh erregen, chronische Catarrhe unterhalten oder öftere acute Verschlimmerungen derselben herbeiführen, wird nicht überall und immer möglich sein, da äussere Lebensverhältnisse, Beruf und Ursachen der Bronchialcatarrhe oft unzertrennlich sind. Alle Umstände, welche Gelegenheit zu Verkühlungen und

Erhitzungen und zu Reizung der Bronchialschleimhaut (durch Staub, Rauch, Dämpfe) geben, sind also möglichst zu beseitigen.

Die Berücksichtigung der im Kranken gelegenen, Bronchialcatarrhe bedingenden und unterhaltenden Ursachen ist meist möglich und auch wichtiger als jede andere auf den Catarrh selbst gerichtete Behandlung. Es wird die constitutionelle Behandlung einer Anämie, Scrophulose, Rhachitis, Syphilis, Gicht, die rationelle Behandlung von Herzkrankheiten etc. weit eher einen Bronchialcatarrh mildern, respective auch heben, als jedes andere bekannte anticatarrhalische Mittel; es wird ferner eine Regelung der Lebensweise und eine Cur in Kissingen, Marienbad oder Karlsbad etc., bei Personen, die in Folge üppigen Lebens und mangelhafter, ungenügender Bewegung oder in Folge zu reichlichen Genusses von Spirituosen an Bronchialcatarrhen leiden, nur allein den Catarrh durch Besserung oder Heilung der demselben zu Grunde liegenden Kreislaufsstörungen mildern oder ganz beseitigen können.

Die gegen den Krankheitsprocess selbst gerichtete Behandlung der einzelnen Formen von Bronchitiden besprechen wir gesondert.

Therapie der acuten Bronchitiden. Die diätetisch-hygienischen Massregeln bei allen acuten Formen sind besonders wichtig. Die Kranken sind in öfter, gut und vorsichtig, direct oder indirect gelüftetem Zimmer, bei schweren Formen im Bett zu halten. Im Winter muss die ebenfalls öfters zu erneuernde Zimmerluft eine möglichst gleichmässige Temperatur Tag und Nacht haben. Indess geht Reinheit der Wärme der Zimmerluft vor und jeder Arzt wird Jürgensen beistimmen, wenn er sagt: „Lieber reine und kalte Luft, als schlechte verunreinigte warme.“ Die Temperatur im Krankenzimmer soll nicht höher als 18—20° C. betragen und die Luft selbst ist durch Aufstellen von Wasserschüsseln oder durch künstliche Dampfentwicklung ganz besonders bei den acuten diffusen und capillären Bronchitiden feucht zu erhalten. Bei fieberhaften Bronchitiden kräftiger Personen muss bei der Ernährung eine milde leichte Diät beobachtet werden, bei schwächlichen Personen, Kindern und Greisen jedoch ist zu jeder Zeit im Allgemeinen eine kräftigende, leicht verdauliche Nahrung unerlässlich.

Im Allgemeinen ist der Zimmeraufenthalt nicht allzu ängstlich lang auszudehnen, da gerade dadurch der Catarrh in die Länge gezogen wird und der Husten und Auswurf hartnäckig anhalten. Zu lange im Zimmer gefangen gehaltene Reconvalescenten verlieren ihren nicht nachlassenwollenden Husten und Auswurf in vielen Fällen schnell, wenn sie bei passendem Wetter an die freie Luft gehen. Die Luft wirkt hier als ein den Stoffwechsel in der Schleimhaut beförderndes Reizmittel, das die durch den länger andauernden Catarrh bereits gesetzten, wenn auch noch jüngeren anatomischen Veränderungen schnell zur Rückbildung bringt.

Die acuten idiopathischen Tracheobronchitiden sind bei Erwachsenen immer ungefährlich und bei Kindern und Greisen liegt die Gefahr allein darin, dass sich eine diffuse oder capilläre Bronchitis entwickeln könnte, weshalb hier ganz besonders auf strenge Durchführung der diätetischen Vorschriften zu achten ist.

In der Mehrzahl der Fälle genügt die diätetische Behandlung allein und die acuten catarrhalischen Entzündungen der gröberen Bronchien verlaufen ohne weitere Eingriffe günstig. In den ersten Tagen, zur Zeit der trockenen Schleimhautschwellung und der spärlichen Secretion, schaffen Einathmungen warmer Wasserdämpfe, Inhalationen von Emollientien (Infusen und Decocten von Althee, Malven, *Flor. verbasc.)* und von Resolventien (Einathmungen von Kochsalz-, Salmiak-, doppeltkohlensauren Natronlösungen) etwas Erleichterung, wenn grössere Beschwerden vorhanden sind, mindestens nützen die Inhalationen dadurch, dass sie zu tiefen Athemzügen anregen. Mit Recht anzuempfehlen und mit Recht beliebt ist auch der Genuss warmer indifferenter Getränke und Theesorten, die nicht nur durch ihre Wärme nützen, sondern auch dadurch, dass sie die

Diaphorese anregen und unterhalten, den Verlauf des ersten Stadiums abkürzen und den mitunter quälenden trockenen Husten mildern. Es eignen sich dazu warmes Zuckerwasser, Linden- und Fliederthee, warmes Wasser mit Citronensaft, warme Milch mit Sodawasser.

Trinken von heissem Grog und Punsch mit oder ohne Unterhaltung der nachfolgenden Diaphorese ist ein unter dem Volke beliebtes Coupirungsmittel, das auch manchmal hilft, aber für leicht erregbare Personen und für Kinder nicht passt.

Stärkere Schwitzcuren und die Anwendung stärkerer Schwitzmittel *(Inf. fol. jaborand.* oder subcutane Injectionen von Pilocarpin, Dampfbäder, irisch-römische Bäder) sind im Ganzen überflüssig. Viele Menschen nehmen, wenn sie den Eintritt eines Catarrhes befürchten, ein Dampfbad und vereiteln sehr oft dadurch die Entwicklung desselben. Bei fiebernden Kranken passen alle die genannten Schwitzmittel nicht.

Das Auflegen von mit kaltem Wasser angefeuchteten Compressen über die Brust, die mit Watte und Wachstaffet überdeckt werden und bis zur Erhitzung liegen bleiben müssen, ist bei heftigen Katarrhen oft recht wohlthätig. — Einreibungen der Brust mit warmem Oel oder Fett sind beliebt, haben aber keinen besonderen Werth.

Mit Eintritt des zweiten Stadiums und bei verzögertem Eintritt der Secretion sind warme Milch mit den schwächeren alkalischen und alkalisch-muriatischen Säuerlingen (Giesshübel, Selters, Sodawasser, Apollinarisbrunnen) oder milde Expectorantien (Apomorphin 0·05—0·10 auf 100·0 Wasser, täglich mehrere Male 1 Esslöffel voll, Salmiak, Goldschwefel, Ipecacuanha, wohl auch *Vin. stibiat.* in kleinen Dosen) oder Inhalationen von kohlensauren Alkalien anwendbar. Das *Apomorphin. mur.* ist ein äusserst wirksames Mittel und dort angezeigt, wo der Husten trocken und die Schleimhautabsonderung gering und die Expectoration überhaupt erschwert ist. Die Dosis für alle Lebensalter stellte KORMANN fest; man giebt für das 1. Jahr 0·001 und für jedes folgende $^1/_2$ Milligramm mehr, so dass im 11. Jahre 6 Milligramm pro dosi gegeben werden. Vom 11. Jahre an giebt man für jedes Jahr 1 Milligramm mehr, also im 15. Jahr 0·01. Man verschreibt demnach 0·01—0·1 auf 50—100·0 Wasser und lässt davon Thee-, respective Esslöffelweise 2—3stündlich nehmen. Der Medicin müssen einige Tropfen Salzsäure zugesetzt werden, um die volle Lösung des Salzes zu erzielen und dieselbe muss im dunklen Glas verabreicht werden. Quälender Husten erfordert Apomorphin, Opium, Morphium, DOWER'sches Pulver, *Aq. lauroc.* etc. in kleinen Gaben. Bei Kindern sind jedoch Opiate möglichst zu vermeiden und ist das sehr vernachlässigte Lactucarium oder das Kirschlorbeerwasser vorerst anzuwenden.

Derivantien auf die Brust (Senfpapier, trockene Schröpfköpfe, Vesicantien etc.) werden viel bei heftigeren Tracheobronchitiden angewendet, beseitigen auch stärkere substernale Schmerzen und erleichtern die Athmung, auf den Catarrh selbst aber werden sie wenig Einfluss ausüben. — Ableitungen auf den Darm, Laxirmittel, schaffen bei kräftigen blutreichen Personen sehr oft Erleichterung in den Beschwerden des Catarrhes, Verminderung des Oppressionsgefühles, Erleichterung der Athmung. — Obstructionen sind immer zu heben.

Die acuten, diffusen und capillären Bronchitiden erfordern wegen der grossen Gefahren, welche sie haben können und wegen der heftigen Symptome, die sie meist erzeugen, eine bei Weitem grössere und umfangreichere Berücksichtigung und therapeutische Behandlung. Und zwar ist die Behandlung je nach dem Kräftezustand und besonders nach dem Alter der Erkrankten eine verschiedene, da die diffuse und capilläre Bronchitis bei Weitem gefahrvollere Zustände im Kindes- und Greisenalter mit sich bringt als bei Erwachsenen.

Im Allgemeinen ist das meist anhaltende Fieber, besonders wenn höhere Temperaturen auftreten, zu bekämpfen und der Athmungs- und Herzinsufficienz vorzubeugen. Bei Erwachsenen liegen die Gefahren nicht so nahe und in vielen Fällen genügen die für die Catarrhe der gröberen Bronchien gegebenen Vorschriften.

Tritt das Fieber jedoch hochgradig und anhaltend auf, so ist zu den antifebrilen Mitteln, zu Antipyrin, Chinin, Salicylsäure zu greifen, es können selbst kalte Einwicklungen oder kühle Vollbäder (25—28° C., 15—30 Minuten lang) zur Herabsetzung der Temperatur nöthig werden. — Auch zunehmende Dyspnoe kann kühle Vollbäder mit Uebergiessungen von kälterem Wasser nöthig machen, um tiefe Athemzüge hervorzurufen, Entfaltung der Lungen zu ermöglichen und Alveolarcollaps zu verhüten. Bei zunehmender Dyspnoe können bei kräftigen Personen örtliche Blutentziehungen (Blutegel, Schröpfköpfe) vorgenommen werden, obwohl die neueste Schule auch örtliche Blutentziehungen verdammt.

In den Fällen, wo eine starke Blutüberfüllung der Lunge und des rechten Herzens besteht, wo das rechte Herz kaum noch im Stande ist, die sich ihm entgegenstellenden Hindernisse zu überwinden, also in den suffocativen Fällen, wo Athmungs- und Herzinsufficienz und passives Lungenödem droht, wo die Dyspnoe schnell wächst, Cyanose, Halsvenenschwellungen etc. auftreten, wird von Vielen bei kräftigen Personen noch der Aderlass mit Reizmitteln vorher und nachher empfohlen. Obwohl nun durchaus nicht zu leugnen ist, dass jene drohenden Symptome ganz auffällig schnell durch Verminderung der Blutmasse schwinden und dass der qualvolle Zustand durch einen Aderlass oft mit einem Schlage beseitigt wird, so kommt es doch nicht selten vor, dass die Symptome wiederkehren und immer wieder den Aderlass erfordern, der auch in früheren Zeiten stets bei Rückkehr der genannten Erscheinungen wiederholt wurde. JÜRGENSEN hat sich darüber weiter verbreitet und verwirft unter allen Umständen den Aderlass und fordert in den obigen Fällen zur dreisten Anwendung von Reizmitteln auf. Er giebt starke alte Weine, Rum, Cognac, im Nothfall Branntwein, dann Campher in Emulsion, oder wendet subcutan das Campheröl an. Bei drohendem Collaps giebt er Moschus (30—50 Ctgr.) und Champagner oder heissen Grog, alle 10 Minuten einen Esslöffel voll.

Bei schwächlichen Personen ist an und für sich in derartigen Fällen von jedem schwächenden Eingriff, i. e. jeder Blutentziehung abzusehen und es sind gleich von vornherein Reizmittel anzuwenden.

Wird der Husten schwach, so ist zu den kräftigen Expectorantien zu greifen (*Liq. amm. anis.* oder *Liq. amm. succin.* allein oder in Senegainfusum).

B r e c h m i t t e l sind nur angezeigt, wenn die Bronchien mit Schleim gefüllt sind und das Rasseln auf den Lungen bei zunehmender Athemnoth weit verbreitet ist. Hier ist das *Apomorphin muriat.* subcutan zu 0·005—0·01 allen anderen Brechmitteln seiner unschädlichen und sicheren Wirkung wegen vorzuziehen. Da jedoch das Präparat sich leicht zersetzt und wirkungslos wird, so ist es besser, dann wenn man von dessen Frischheit nicht überzeugt ist, Brechweinstein mit Ipecacuanha zu geben. JÜRGENSEN empfiehlt auch hier, wenn die Brechmittel im Stich lassen und bei ausgesprochener Narcose eine kalte Begiessung dem Brechmittel vorauszuschicken.

Hautreize (Senfpapiere, Sinapismen, Vesicantien, Pockensalbe, Crotonöl) zur Linderung der Dyspnoe nützen bei den diffusen und capillären Bronchitiden wenig, werden aber dennoch viel angewendet.

In den späteren Stadien ist der Kranke kräftig zu nähren und stärker hervortretende Symptome sind entsprechend zu behandeln: bei heftigerem Hustenreiz Narcotica etc.

Bei G r e i s e n, wo das Fieber selten eine besondere Höhe erreicht, muss vom Anfang an der leicht eintretenden Athmungs- und Herzinsufficienz und Erschöpfung durch kräftige Ernährung, durch Darreichung von Wein, auch bei heftigem Fieber, vorgebeugt werden. Brechmittel sind ihrer stark schwächenden Wirkung wegen nur in dringenden Fällen anzuwenden und besonders ist das am wenigsten schwächende Apomorphin vorzuziehen, zumal bei subcutaner Anwendung die Verdauung nicht gestört wird. Bei drohendem Collaps sind die früher angegebenen Reizmittel in stärkeren Gaben zu verabreichen.

Stärkere Ableitungen sind bei alten Leuten ihrer schwächenden Wirkung wegen zu vermeiden. Sorge für regelmässigen Stuhl ist immer wichtig.

Bei Kindern ist von Anfang an ebenfalls auf eine kräftige Ernährung zu achten. Bei sehr jungen Kindern wird, um den leichten Eintritt der Asthenie der Lunge und der Paralyse der Athmungsmuskeln zu verhindern, vielfach neben kräftiger entsprechender Nahrung gleich anfangs Wein verordnet. Sinken der Respirationsfrequenz und des Pulses wurde darnach beobachtet.

Bei allen Kindern ist für häufigen Wechsel der Lage zu sorgen, um die im kindlichen Alter so leicht entstehenden Hypostasen und deren Folgen aufzuhalten.

Kühle Bäder mit kühleren Uebergiessungen werden von vielen Seiten empfohlen, um tiefe Respirationen anzuregen und eine grössere Entfaltung der Lungen zu erzielen und Lungencollapse zu verhüten. JÜRGENSEN behandelt jeden erheblichen Catarrh jüngerer Kinder mit kühlen Bädern und kalten Uebergiessungen viel sorgfältiger als bei älteren, um Collaps und Catarrhalpneumonien vorzubeugen.

Gegen hohes Fieber sind kalte Einwicklungen, kühle Bäder anzuwenden. Beliebt ist bei jedem heftigeren Catarrh der Kinder die Darreichung von Calomel als Antiphlogisticum. Oertliche Blutentziehungen sind zu verwerfen. Drohende Herzinsufficienz, drohender Collaps, wachsende Dyspnoe, Cyanose etc. sind mit Reizmitteln zu bekämpfen.

Brechmittel und stärkere Expectoration sind nur bei nachgewiesenen Schleimanhäufungen in den Bronchien und bei Schwächerwerden des Hustens anzuwenden.

Narcotische Mittel sind im Allgemeinen bei Kindern gegen starken heftigen Hustenreiz zu meiden und man suche mit milderen, den Hustenreiz beseitigenden Mitteln auszukommen, mit Inhalationen von Wasserdämpfen, von Lösungen aus doppeltkohlensaurem Natron, Salmiak.

Im späteren Verlaufe können, wo nöthig, die gewöhnlichen Expectorantien (*Vin. stibiat.* in kleinen Dosen, Goldschwefel, Ipecacuanha, Apomorphin etc.) Anwendung finden.

Therapie der chronischen Bronchialcatarrhe. Die Ohnmacht der medicamentösen Behandlung bezüglich der Heilbarkeit der chronischen Bronchitiden ist hinlänglich bekannt. Indirect haben wir durch Medicamente wenig Einfluss auf die bei chronischen Bronchialcatarrhen veränderte Schleimhaut, und an Methoden, durch welche wir wirklich direct auf die Schleimhaut einwirken können, fehlt es uns. Wir sehen aber, dass ältere chronische Catarrhe anderer Schleimhäute, die einer directen medicamentösen Behandlung zugänglich sind, in den meisten Fällen auch nicht heilen und dass fast immer nur der Erfolg einer localen Behandlung Milderung der Symptome ist. Dieser Umstand gebietet, durch

Diätetische Massregeln besonders dahin zu wirken, dass ein bestehender chronischer und durch anatomische Veränderungen befestigter Catarrh keine Verschlimmerungen erfährt, welche stets mit einem Fortschritt zum Schlechteren verbunden sind und die Entstehung secundärer Störungen und Erkrankungen aus leicht verständlichen Gründen nur befördern. Verschlimmerungen chronischer Bronchialcatarrhe werden dadurch vermieden, dass die betreffenden Kranken sich ganz besonders gegen solche Witterungen schützen, welche der Bronchialschleimhaut feindliche Elemente in sich bergen. Wir haben im ätiologischen Theile bereits erörtert, dass jene Witterungen am nachtheiligsten auf die Respirationsorgane wirken, bei welchen feuchte Kälte, öftere Temperaturschwankungen und rauhe Winde vorherrschen. Und da dieses Wetter in unseren Breiten besonders bei den Uebergängen der Jahreszeiten und im Winter auftritt, so müssen sich die an chronischen Bronchialcatarrhen Leidenden namentlich in jenen Zeiten schützen. Die meisten Verschlimmerungen chronischer Bronchialcatarrhe kommen erfahrungsgemäss im Frühjahre und Herbste und im Winter vor, weshalb auch eine Form der chronischen Bronchialcatarrhe geradezu Winterhusten genannt wurde. Der einzige Schutz gegen Witterungseinflüsse besteht darin, dass die Kranken während

jener Zeiten im Zimmer bleiben oder in der schlechten Jahreszeit ein günstiges Klima aufsuchen. — In den schlechteren Jahreszeiten ist, wie bei allen Catarrhen der Luftwege, auf gleichmässige Zimmertemperatur, die sich zwischen 18—20° C. bewegen kann, nicht nur des Tags, sondern auch des Nachts zu sehen, da die nächtlichen Abkühlungen im Schlafraume ganz gewöhnlich den Husten verstärken. Die Zimmer sind oft und ausgiebig zu lüften und die Luft selbst ist namentlich bei trockenen Catarrhen durch Wasserdämpfe feucht zu erhalten. Diejenigen Kranken, welche keinen Klimawechsel vornehmen können, thun am besten, wenn sie vornehmlich die Uebergänge der Jahreszeiten im Zimmer abwarten. Zur Herstellung eines guten Stubenklimas gehören zwei Zimmer, die am Tag abwechselnd bewohnt und gelüftet werden müssen. Temperatur und Luftfeuchtigkeit sind dabei, wie angegeben wurde, zu regeln. Es muss jedoch streng darauf gesehen werden, dass mit dieser stubenklimatischen Cur sich nicht unwillkürlich eine Verweichlichungscur verbindet. Kalte Waschungen und kalte Abreibungen sollten, wie schon im prophylactischen Theile betont, bei an chronischen Bronchialcatarrhen Leidenden, wenn diese nicht gerade sehr anämisch sind und noch nicht in der Ernährung wesentlich gelitten haben, immer vorgenommen werden. Eine vernünftige Kaltwasserbehandlung macht die Haut am leichtesten unempfindlich gegen Verkühlungen. Das Tragen von Respiratoren ist nicht anzuempfehlen, um den schädlichen Einfluss von Temperaturwechseln abzuhalten. Anhaltender Gebrauch des Respirators macht die Schleimhaut der Luftwege nur noch empfindlicher und Nachlässigkeiten und Unachtsamkeiten im Gebrauche desselben, die ja doch nicht ausbleiben können, rächen sich dann doppelt. Ausserdem nöthigt der Respirator zum Athmen durch den Mund, während man Kranken mit empfindlichen Luftwegen nicht dringend genug anrathen kann, nur mit geschlossenem Mund und durch die Nase, dem natürlichen Respirator, zu athmen; ferner beschränkt der Respirator die Athmung und wird endlich bei Nichtbeachtung der peinlichsten Reinlichkeit sehr leicht ein Herd für Verunreinigung der Athemluft.

Neben diesen auf die Wohnung und Luft bezüglichen Vorschriften ist bei mit chronischen Bronchialcatarrhen Behafteten sehr wichtig kräftige zweckmässige Ernährung und zweckmässige Kleidung. Das Richtige in der Bekleidung zu treffen, ist nicht schwer; besonders sind die unsinnigen Einpackungen in zu warme Kleidungen zu meiden. Der Grundsatz Vieler, „lieber erstickt als erfroren", kann in Folge unvernünftiger Kleidung, die oft ein permanentes, mit Verkühlungen wechselndes Schwitzbad bildet, zur Thatsache werden, indem sie sich damit ihren Catarrh so gross ziehen, dass sie wirklich daran ersticken. Das Tragen von Flanell-Unterjacken im Winter und von Unterjacken aus seidenem oder wollenem Netzwerk im Sommer ist sehr zu beachten. Endlich müssen Kranke mit chronischen Bronchialcatarrhen alle geschlossenen Räume, wo viele Menschen sind, wo Rauch und Staub ist, die übermässig warm sind, meiden.

Regelung der Ernährung ist besonders bei den Kranken von grosser Wichtigkeit, welche ihre Bronchialcatarrhe in Folge von zu vielen Trinkens und Essens erworben haben und bei welchen ein übermässiger Fettansatz am Herzen oder allgemein besteht. Für die letzteren Fälle ist oft die Banting-Diät (Meidung aller Fettbildner) angezeigt, in allen eben erwähnten Fällen aber sind, wie schon früher erörtert, Ableitungen auf den Darm durch curgemässen Gebrauch von Glaubersalzwässern (Marienbad, Carlsbad, Tarasp etc.) und stärkeren Kochsalztrinkquellen (Kissingen, Homburg) angezeigt und erfolgreich.

Klimatotherapie der chronischen Bronchialcatarrhe. Die Wahl eines Ortes mit günstigem Klima zum Aufenthalt für die schlechteren Jahreszeiten ist ganz sicher für solche, welche an chronischen Bronchialcatarrhen leiden oder alljährlich im Winter Bonchialcatarrhe bekommen, das Beste. Nicht sehr alte Bronchialcatarrhe heilen nach mehrjährigem Winteraufenthalte an passenden Orten und alte inveterirte Catarrhe werden immer gemildert, weil der hauptsächlichsten Ursache zu Erkältungen, der heimatlichen schlechten Witterung, dadurch

ausgewichen wird. Ueber die zu wählenden Orte herrschen jedoch ungemein verschiedene und entschieden sehr viel falsche Ansichten. Man findet oft darüber Angaben, die beinahe beweisen, dass dem Schreibenden die einfachsten Kenntnisse von Vertheilung der Wärme und Kälte über den Erdball fehlten und dass er keine Idee von dem Klima der vorgeschlagenen Orte hatte. Es würde sonst nicht vorkommen können, dass die Orte der Riviera di ponente und Ajaccio auf Corsica mit Venedig und Pau und die Curorte in Afrika, in Sicilien und die Insel Madeira mit Davos in gleiche Linie gestellt und mit demselben Athemzuge als gleichberechtigt genannt werden, mit dem man die Orte des Genfer Sees und Meran ausschliesst. Wer z. B. Venedig und Pau für den Winteraufenthalt bei chronischen Bronchialcatarrhen empfiehlt, andererseits die Orte am Genfer See und Südtirol für unpassende Winterstationen bei jenen Erkrankungen erklärt, weiss nicht, was er sagt. Es ist hier nicht der Ort, darüber eingehender zu sprechen.

Die Wahl eines Wintercurortes für an chronischen Bronchialcatarrhen Leidende hängt nicht nur von den klimatischen Eigenschaften der einzelnen Orte ab, sondern auch von dem Kräftezustand des Kranken, von der Form des chronischen Bronchialcatarrhes und von den Complicationen mit anderen Erkrankungen. Orte mit feuchtkaltem Winterklima sind von vornherein für den Winteraufenthalt bei den hier in Rede stehenden Kranken als ungeeignet auszuschliessen. Dahin gehören die Orte an den oberitalienischen Seen, am Genfer See, Hyères, Pau, Venedig etc. Es kommen bei der klimatotherapeutischen Behandlung der chronischen Bronchialcatarrhe nur die trockenkalten, trockenwarmen und feuchtwarmen Klimate in Betracht. Die trockenkalten Klimate von Gries, Meran, Arco eignen sich zum Winteraufenthalte nur für noch ziemlich kräftige und blutreichere Kranke, deren chronische Bronchialkatarrhe reichlich secerniren, und bei Bronchoblennorrhoen, bei Bronchiektasien, wo die Ernährung noch nicht allzu sehr gelitten hat. In die trockenwarmen Klimate der Riviera di ponente und di levante (San Remo, Mentone, Cannes, Nervi etc.) und nach Kairo gehören die weniger gut genährten und mehr oder weniger anämischen vorhererwähnten Kranken. Für die feuchtwarmen Klimate von Catania, Palermo, Acireale, auch von Pisa und Algier, Madeira etc. passen die Kranken mit trockenen Bronchialcatarrhen. Diese letzteren Kranken befinden sich jedoch meist auch in den trockenwarmen Klimaten wohl, besonders wenn neben dem Catarrh ein mehr oder weniger hochgradiges Emphysem besteht. Es ist hierbei daran zu erinnern, dass man zu den trockenwarmen Klimaten diejenigen zählt, deren Luft bis 68 und 70% relativen Feuchtigkeitsgehalt hat, also auch nur relativ trocken zu nennen ist. — Für die Kranken mit chronischen Bronchialcatarrhen, welche zu Larynxcatarrhen neigen oder gleichzeitig an Larynxcatarrhen leiden, eignen sich trockenkalte und meist auch trockenwarme Klimate nicht; solche Kranke befinden sich gewöhnlich in feuchtwarmen Orten am wohlsten.

Die Kranken, welche während des Winters in wärmere Klimate gehen, haben immer für die Hinreise im Herbste und für die Rückreise im Frühjahre Uebergangsstationen aufzusuchen. Als solche können die südtiroler Curorte und die Orte am Genfer See gewählt werden, in welchen im Herbste und im Frühjahre das Klima durchschnittlich mild ist. Die grossen Temperaturdifferenzen zwischen Sonne und Schatten, zwischen Morgen und Tag und Tag und Abend fordern namentlich im Frühjahr an jenen Orten zu ganz besonderer Vorsicht während des Aufenthaltes auf. Leider besitzen wir eine wirklich leidliche Uebergangsstation im Frühjahre nicht, denn diese Jahreszeit hat überall, auch dort, wo sie zeitig erscheint, ein sehr wechselndes Wetter und wird überdies von mehr oder weniger heftigen Stürmen localen und allgemeinen Ursprunges heimgesucht, so dass die Kranken viel im Zimmer bleiben müssen. Das sind aber Nachtheile, welche durch die Erdbewegung und Wärmestrahlung u. dergl. hervorgerufen werden, in unabänderlichen physikalischen Gesetzen ihren Grund haben und in unseren Breiten allenthalben hervortreten.

Längere Seereisen und Seeluft haben auf die gewöhnlichen und die trockenen chronischen Bronchialcatarrhe einen ganz besonders günstigen Einfluss, doch wird es Wenige geben, welche ihres Catarrhes wegen sich für Monate einschiffen mögen. Der Seeluftgenuss an der Küste, resp- der Aufenthalt an Meeresküsten und auf Inseln nahe der Küste, in Seebädern, eignet sich besonders für Catarrhe mit reichlichem Auswurf, bei Bronchoblennorrhoen, bei Bronchiektasien namentlich älterer Leute. Es sind aber hier Orte zu wählen, die einen Schutz vor den oft heftigen Winden bieten. Arcachon und Heringsdorf verbinden See- und Waldklima, bieten durch den nahen Wald Schutz vor Winden und sind deshalb am meisten zu beachten.

Für den Sommer eignen sich alle jene nicht zu hoch gelegenen Orte, welche eine möglichst gleichmässige Temperatur, staubfreie, reine Luft bieten und vor Winden möglichst geschützt sind. Hochgelegene Orte haben bei jedem Witterungswechsel meist recht gewaltige Temperaturschwankungen und sind deshalb nicht passend. Die klimatischen Sommercuren stehen in sehr naher Beziehung zur

Balneotherapie der chronischen Bronchialcatarrhe und zu den Trauben- und Molkencuren, da die Bade-, Brunnen-, Trauben- und Molkencuren hauptsächlich Luftcuren sind. Die hier in Frage kommenden Orte zeichnen sich meist durch ein günstiges Klima aus, und die Wirksamkeit der betreffenden Curen bei chronischen Catarrhen der Luftwege ist nicht zum kleinsten Theile der geregelten Lebensweise, dem langen und vielen Aufenthalte in reiner, gesunder Luft zuzuschreiben.

Unter den Mineralwässern sind es namentlich die alkalischen, welche sich einer grossen Beliebtheit bei chronischen Bronchialcatarrhen erfreuen. Die anticatarrhalische Wirkung der wesentlichsten Bestandtheile — des kohlensauren Natrons und Kochsalzes — dieser an freier Kohlensäure sehr reichen Wässer, hat neuerdings Rossbach experimentell nachgewiesen. Zu diesen alkalischen Wässern gehören 1. die sogenannten einfachen Säuerlinge. Sie sind sehr stoffarm, werden nur versendet, enthalten reichliche freie Kohlensäure und können durch jedes gute Sodawasser ersetzt werden. Die Säuerlinge werden viel als einfaches Erfrischungsmittel wie auch mit warmer Milch gemischt bei jeder acuten Tracheobronchitis, wenn sich der Husten schwer löst und das 2. Stadium verzögert verläuft, und bei den gewöhnlichen chronischen Bronchialcatarrhen getrunken. 2. Die sogenannten Natronsäuerlinge (alkalischen Säuerlinge). Ihr wirksamer Bestandtheil ist das kohlensaure Natron, dessen Menge in den betreffenden Wässern von Giesshübel, Geilnau, Bilin, Fachingen, Preblau, Salzbrunn, Neuenahr, Kochel, Vichy, Vals, Ignaz- und Marienbrunnen von Rohitsch etc. zwischen 1 und 5 (Vichy), 7 (Vals in Frankreich) und 8 (Ignazbrunnen von Rohitsch) Theilen auf 1000 Theile Wasser schwankt. 3. Die kochsalzhaltigen Natronsäuerlinge (alkalisch-muriatischen Säuerlinge). Sie enthalten neben Natron noch Kochsalz. Die hierhergehörigen Quellen von Selters, Lorenzen, Ems, Gleichenberg, Weilbach (Natron-Lithion-Kochsalzquelle), Luhatschowitz etc. haben bezüglich ihrer Wirksamkeit bei chronischen Bronchialcatarrhen unter allen den anderen alkalischen Quellen einen vorzugweisen Ruf.

Die Natronsäuerlinge und die kochsalzhaltigen Natronsäuerlinge sind angezeigt bei allen Arten älterer chronischer Bronchialcatarrhe, selbst wenn der Auswurf reichlich aber nicht blennorrhoisch ist und wenn die betreffenden Kranken noch nicht in der Ernährung wesentlich herunter sind. Einzelne der schwächeren Quellen (Giesshübel, Lorenzen, Apollinarisquelle, Selters) werden viel in den Handel gebracht und sind schon lange Zeit beliebt als erfrischendes Sommergetränk und mit warmer Milch gemischt bei allen sich schwerer lösenden acuteren Tracheobronchitiden.

Für einzelne Quellen hat man noch bezüglich ihrer Anwendung bei chronischen Bronchialcatarrhen besondere Anzeigen aufgestellt, die jedoch durchaus nicht als durchschlagend und vollgiltig anzusehen sind und die meist weniger durch die besonderen Eigenschaften der Quelle, als vielmehr durch das Klima des betreffenden Badeortes mit bedingt werden.

Obersalzbrunn, das noch kleine Mengen von Glaubersalz enthält, wird gern angewendet bei chronischen Bronchialcatarrhen, bei denen gleichzeitig Stockungen im Unterleibsblutkreislauf und deren Folgen bestehen; Ems gilt als besonders indicirt bei mehr torpiden Catarrhen nicht zu anämischer Personen, bei Gichtischen. Gleichenberg, das etwas stärker als Ems aber kalt ist und sich durch sein Klima und seine Lage besonders auszeichnet, wird gewählt bei zu acuten Verschlimmerungen neigenden chronischen Bronchialcatarrhen. Der Natronsäuerling von Kochel in Oberbayern soll sich wieder bei torpiden, reichlich secernirenden Catarrhen, bei Bronchiektasien und bei gleichzeitig anämischen, geschwächten und schwächlichen Kranken bewähren; die kochsalzhaltige Natron-Lithionquelle von Weilbach wird beim *Cat. sec.*, bei Bronchialcatarrhen mit scrophulöser und gichtischer Grundlage gepriesen, während Luhatschowitz, das die verhältnissmässig stärksten kochsalzhaltigen Natronquellen besitzt, sich besonders bei atonischen, chronischen Bronchialcatarrhen und bei chronischen Bronchialcatarrhen torpider scrophulöser Naturen wirksam gezeigt haben soll.

Die Glaubersalzwässer von Marienbad (Waldquelle, Kreuzbrunnen), Karlsbad, Tarasp (Emerita- und Luciusquelle), auch wegen ihres gleichzeitigen Gehaltes an kohlensaurem Natron und Kochsalz alkalisch-salinische Quellen genannt, und die stärkeren Kochsalztrinkquellen (Rakoczy, Homburg) sind angezeigt bei allen chronischen Bronchialcatarrhen, welche in Folge von vielem Trinken alkoholischer Getränke und von Wohllebigkeit entstehen (bei allen Säufer- und Schlemmercatarrhen), selbstverständlich wenn die Kranken noch nicht cachectisch sind, ferner bei den chronischen Bronchialcatarrhen Fettleibiger, der Stubenhocker etc. und Herzkranken, wenn die Körperconstitution kräftig genug ist; im Allgemeinen also da, wo Circulationsstörungen und Stauungen im kleinen Kreislaufe aus irgend welcher Ursache den Grund zum Catarrh legen.

Die schwächeren Kochsalzquellen, namentlich von Soden, eignen sich bei mit reichlichem Auswurfe verbundenen Bronchialcatarrhen torpider, scrophulöser Naturen, bei Bronchiektasien.

Die Schwefelquellen werden empfohlen bei chronischen Bronchialcatarrhen der Personen, welche eine torpide, scrophulöse schlaffe Constitution haben, an Rheumatismus und Gicht leiden, bei chronischen Bronchialcatarrhen älterer Leute, bei chronischen Bronchialcatarrhen, wo die Unterleibsorgane träge functioniren, Hämorrhoidalbeschwerden bestehen, bei chronischen Bronchialcatarrhen mit reichlichem Auswurfe, bei Bronchoblennorrhoen, Bronchiektasien, bei syphilitischen Catarrhen. Bei geringeren Graden von Torpor zieht man die kalten Schwefelquellen (Weilbach, Wittfeld, Nenndorf, Langenbrücken, Bocklet), bei sehr torpiden Personen die Schwefelthermen (Aachen, Mehadia, Baden im Aargau, Eaux bonnes etc.) vor. Nenndorf und Aachen sind besonders bei syphilitischen Catarrhen beliebt.

Die erdigen — kohlen- und schwefelsauren Kalk führenden — Quellen von Lippspringe, Inselbad, Weissenburg werden besonders bei chronischen Bronchialcatarrhen mit stärkerem Hustenreiz und mit nicht sehr reichlichem Auswurfe (Weissenburg) empfohlen. Gerade an diesen Badeorten sind die günstigen Wirkungen vielmehr den Luftcuren als den Brunnencuren zuzuschreiben, zumal diese Orte klimatisch günstige Stationen mit feuchter Luft darstellen und die Wirkungsweise des Trinkens kalkhaltiger Quellen auf die Schleimhaut der Bronchien ganz unklar ist.

In Lippspringe wird das Wasser noch zerstäubt und inhalirt, so dass die expectorationsbefördernde und hustenreizmildernde Wirkung auf den localen Einfluss des Wassers allenfalls bezogen werden kann. Die Benützung des Stickstoffgehaltes der Lippspringer Quellen bezieht sich mehr auf die phthisischen Processe.

Die verschiedenen Soolbäder, unter ihnen besonders Ischl, Reichenhall, werden ebenfalls viel bei chronischen Bronchialcatarrhen, bei denen wenig Auswurf vorhanden ist, aufgesucht. Die Soole wird hier in verschiedenen Formen verwendet.

Jene Orte zeichnen sich aber auch durch ihr günstiges, feuchtes Klima aus und bieten die Gelegenheit zum Gebrauche allerlei anderer, moderner, bei chronischen Bronchialcatarrhen bewährter Curmethoden (von Kaltwassercuren, pneumatischen Curen, Mineralwassercuren, Inhalationscuren mit ätherisch-öligen und anderen Mitteln), so dass der günstige Erfolg bei der Behandlung chronischer Catarrhe der Luftwege in jenen Orten nicht allein der Soole und ihrer Verwendungsart zugeschrieben werden kann. Ganz dasselbe gilt von den

Molken-, Kräutersaft- und Traubencurorten, die so recht klimatische Curorte sind, in denen die Molke, die Traube, der Kräutersaft das Mittel zum Zwecke des Gebrauches einer Luftcur wird und in denen die mannigfaltige Anwendung oben genannter Curmethoden die günstigen Erfolge bei chronischen Bronchialcatarrhen mit begründen hilft. Bekannte Molkencurorte, in denen meist auch Kräutersaft vertilgt wird, sind: Interlaken, Kreuth, Badenweiler, Reinerz, Bex, Sion, Meran etc.; zu den Traubencurorten zählen: Meran, Arco, Gries, Montreux, Gleisweiler, Dürkheim etc. Molke wird ausserdem an den verschiedenen Badeorten gleichzeitig mit den Mineralwässern getrunken.

Milchcuren können in den verschiedensten Sommerfrischorten und in den verschiedensten Bädern und Curorten vorgenommen werden und sind wohlthätig bei heruntergekommenen anämischen Kranken mit Catarrhen der Luftwege. Bei der trockenen Form des chronischen Bronchialcatarrhes leistet die Milch, mit einem alkalischen oder alkalisch-muriatischen Wasser gemischt getrunken, grosse Dienste, namentlich wenn bei einer derartigen Cur ein mässig hochgelegener Ort mit reiner, feuchter Luft zum Aufenthalt gewählt wird.

Pneumatotherapie der chronischen Bronchialcatarrhe siehe im grösseren Abschnitte: Pneumatische Therapie.

Therapie des gewöhnlichen Bronchialcatarrhes. Abstellung der ursächlichen Momente, Verordnung der angegebenen diätetisch-hygienischen Massregeln für die schlechten Jahreszeiten, oder, wo es die Mittel erlauben, Aufenthalt während derselben in einem sich eignenden klimatischen Curorte, Kaltwassercuren zur Abhärtung gegen den Einfluss der Witterung und medicinische Behandlung etwa vorhandener, dem Catarrhe zu Grunde liegender Anämie, Gicht, Syphilis, Scrophulose etc. sind die Punkte, auf welche es bei dieser Form besonders ankommt. Die pneumatische Behandlung mit Inspirationen comprimirter Luft allein oder abwechselnd mit Exspirationen in verdünnte Luft hat in vielen Fällen Nutzen und wirkt günstig auf Husten und Expectoration. Eine medicamentöse Behandlung ist bei den leichteren Formen oder dem Winterhusten oft nicht nöthig und erstreckt sich im vorkommenden Falle nur auf Beseitigung einiger lästig werdender Symptome. Grösserer Hustenreiz bei sparsamer Expectoration erfordert die Anwendung von Morphium, Opium, DOWER'scher Pulver. Bei zähem, sich schwer ablösenden Schleim sind Expectorantien (Apomorphin in kleinen Gaben, Salmiak, Goldschwefel, Ipecacuanha in entsprechender Combination oder allein) oder Inhalationen von Resolventien täglich 1—2 Mal 10 Minuten lang (Lösungen von doppeltkohlensaurem Natron, Kochsalz, Salmiak) gebräuchlich.

Bei den heftigeren, gewöhnlichen Bronchialcatarrhen reicht die genannte Medication in vielen Fällen auch aus. Die hier oft lästige Dyspnoe ist zu lindern durch die oben erwähnte pneumatische Behandlung oder durch Sitzungen im pneumatischen Cabinet. Mitunter nützen innerlich *Tinctur. lobeliae, Extr. cannab. indic., Extract. quebracho* (von PENZOLD in der jüngsten Zeit in allen Formen von Dyspnoe als wirksam empfohlen; 10·0 pulverisirter Quebrachorinde wird 8 Tage mit 100·0 Weingeist extrahirt, filtrirt, eingedampft, in Wasser gelöst, wieder zum Trocknen eingedampft und in 20·0 Wasser gelöst, davon 1—2 Theelöffel 2—3 Mal täglich), Rauchen von Hanfcigarretten, Einreibungen der Brust mit Terpentinölmischungen. — Bei zu reichlichem Auswurfe sind die secretionshemmenden Mittel, am besten Terpentinöl innerlich zu 3 bis 5 Tropfen täglich mehrere Male oder andere balsamische und harzige Mittel

(Perubalsam, GRIFFTH'sche Mixtur) oder Inhalationen von Terpentinöl, Theerwasser oder von Lösungen adstringirender, austrocknender Mittel (Tannin, Alaun, *Plumb. acet.*, Kalkwasser) anzuwenden. Diese letzteren Mittel stehen der Wirkung des Terpentinöls bei Weitem nach. SOMMERBRODT empfiehlt bei Schwellungen des vorderen unteren Nasenmuschelendes auf Grund seiner (siehe Ursachen) angegebenen Beobachtung Cauterisation des Schwellkörpers zur Beseitigung der chronischen Bronchitis.

Goudron (Theerwasser) innerlich und zu Inhalationen und GUYOT'sche Theerkapseln wurden in den letzten Jahren von Frankreich aus mit unvergleichlicher Reclame gegen chronische Bronchialcatarrhe angepriesen, was nur beiläufig erwähnt sei. Selbstverständlich haben diese Mittel keinen vorzugsweisen Werth.

Hautreize (Sinapismen, trockene Schröpfköpfe, reizende Einreibungen) sind nur bei Schmerzen in den Brustmuskeln anzuwenden; zuweilen lindern sie auch die Dyspnoe. Bei stärkeren Schmerzen im rechten Hypochondrium und im Epigastrium und nachweisbarer Leververgrösserung sind Ableitungen auf den Darm (durch Laxirmittel, am besten mit Karlsbader Salz) angezeigt.

Therapie des trockenen Bronchialcatarrhes *(Cat. sec.)*. Da diese Form des chronischen Bronchialcatarrhes, die meist mit Emphysem verbunden ist, ihren Sitz in den feineren Bronchien hat und die quälenden Symptome derselben — heftiger, trockener, zuweilen krampfhafter Husten, schwierige Expectoration von wenig zähem Schleim, heftige, sich bis zu asthmatischen Beschwerden steigernde Dyspnoe — bedingt werden durch Verengerung der an sich schon engen kleinen Bronchien in Folge von Hyperämie und Schwellung der Schleimhaut und zähen Secretes, so ist die Hauptindication in diesen Fällen: Milderung jener Zustände.

Die diätetisch-hygienischen, klimato- und balneotherapeutischen Gesichtspunkte, auf welche es hier ankommt, wurden bereits auseinandergesetzt.

Abschwächung der Hyperämie und der Schwellung der Schleimhaut und die Verflüssigung des Secretes, Erleichterung des Hustens und der Expectoration werden am ehesten erreicht durch Inhalationen von Wasserdämpfen, von Lösungen aus *Natr. bicarb.*, Salmiak, Kochsalz oder von alkalischen und alkalisch-muriatischen Mineralwässern. Letztere sind zu gleichen Zwecken allein und gewärmt oder mit warmer Milch gemischt am besten im Laufe des Tages in kleineren Portionen und in kleineren oder grösseren Zwischenräumen zu trinken. Brunnencuren an den betreffenden Orten, wo derartige Mineralwässer quellen, sind im Sommer vorzunehmen, wohlthätiger aber wirkt bei trockenen Catarrhen der Aufenthalt an einem mässig hochgelegenen, klimatisch günstigen Ort unter gleichzeitigem Gebrauch alkalischer oder alkalisch-muriatischer Wässer. Für diejenigen, deren Mittel es erlauben, ist ein klimatisch zusagender Winteraufenthalt nutzenbringend.

Unter den Medicamenten spielen die narcotischen und beruhigenden Mittel (Morphium, Opium, Chloralhydrat) eine grosse Rolle. Man verordnet sie innerlich und das Morphium gern subcutan zur Linderung der Dyspnoe und der asthmatischen Beschwerden, gegen welche ausserdem auch alle jene Mittel, die beim nervösen Asthma empfohlen sind, angewendet werden, wie *Tinctur. lobeliae, Extr. cann. indic.* (innerlich und als Cigarrette), *Extr. Quebracho*. Auch Jodkalium wird vielseitig empfohlen, wenn die asthmatischen Zustände nicht allein von Einengung der Athmungsfläche in Folge catarrhalischer Hyperämie, Schwellung der Schleimhaut der kleinen Bronchien, sondern auch vom Krampf der Bronchialmuskeln abhängen. Ferner ist der quälende Husten nur mit Narcoticis oder Chloralhydrat zu bewältigen. Von dem namentlich von Engländern viel empfohlenen *Cerium oxalicum* (0·25—0·5) Abends, sowie dem *Extr. piscidiae* habe ich nie eine günstige Wirkung gesehen.

Expectorantien (Salmiak, Goldschwefel, Ipecacuanha, Apomorphin und *Tart. stib.* in kleinen Dosen, Senega, *Liq. amm. anis.* etc.) nützen bei trockenen Catarrhen sehr wenig.

Brechmittel (Apomorphin subcutan, *Tart. stib.* und Ipecacuanha) sind nur anzuwenden, wenn grössere Gebiete von kleinen Bronchien mit Schleim verlegt oder verstopft sind.

Hautreize (trockene Schröpfköpfe, Sinapismen, reizende Einreibungen von Crotonöl- oder Terpentinölmischungen etc.), milde Laxirmittel lindern zuweilen die Dyspnoe.

Sitzungen im pneumatischen Cabinet setzen bei trockenen Catarrhen die Hustenqual, die Dyspnoe oft ganz wunderbar schnell herab. Weniger günstig wirken Inspirationen comprimirter und Exspirationen in verdünnte Luft an den transportablen pneumatischen Apparaten.

Bei Kindern, wo die chronischen trockenen Catarrhe der feinen Bronchien eine sehr schwere und meist letale Krankheit sind, wirken Alkalien zu Inhalationen verwendet oder auch innerlich in Form von Mineralwässern, wie oben angegeben, wohlthätig. Heftiger Hustenreiz erfordert auch Opiate in kleinen Dosen. Besonders wichtig ist hier die kräftige Ernährung und die Darreichung von Wein.

Therapie der Bronchoblennorrhoe. Die Aufgaben der Therapie sind: Verminderung der übermässigen eitrig-schleimigen Absonderung und Unterstützung der Herausbeförderung des abgesonderten angesammelten Eiters aus den Bronchien.

Die Eiterbildung wird am besten beschränkt durch die harzigen und balsamischen Mittel, unter denen das Terpentinöl den ersten Rang einnimmt und sowohl innerlich wie in Mischung mit Wasser als Inhalation seine wirkungsvolle Anwendung findet. Innerlich zu 3—5 Tropfen, mehrere Male täglich in Gelatinekapseln oder in Schleim, Milch längere Zeit fort genommen, wirkt es wesentlich besser wie als Inhalation. Aehnlich wirkt Perubalsam, Copaiv- und Tolubalsam, Myrrhe, Ammoniakgummi, Theer (auch als Theerwasser zu Inhalationen) innerlich in Pillenform. Ferner gereinigtes Petroleum zu 0·25—0·5 in Kapseln 2—3 Stück vor jeder Mahlzeit (*Ol. Gabiani* genannt). Die Adstringentien und die austrocknenden Mittel (Alaun, *Plumb. acet.*, die verschiedenen gerbsäurehaltigen Vegetabilien, Kalkwasser) haben sowohl innerlich wie in Form von Inhalationen bei Weitem nicht die augenfällige Wirkung wie Terpentinöl. Inhalationen von Creosot oder Carbolsäure mittelst der CURSCHMANN'schen Mundnasenmaske beschränken die Absonderung des Schleimes ebenfalls wesentlich.

Zur Herausbeförderung des eitrigen Schleimes finden wohl alle gewöhnlichen milden Expectorantien (Salmiak, Apomorphin, Goldschwefel, Ipecacuanha, Apomorph. mur.) Anwendung, allein meist wird man zur Darreichung der stärkeren Expectorantien (Senega mit *Liq. amm. anis.*, *Acid. benzoic.* etc.) greifen müssen. Wesentlich expectorationsbefördernd wirkt Bewegung in der freien Luft, während Sitzen und Liegen die Expectoration unterdrückt, ein Moment, das bei Bronchoblennorrhoe besonders wichtig ist, aber nicht genügend beachtet wird. Zur Beschränkung der Schleimabsonderung ist Atropin in Dosen von $^2/_{10}$ Milligramm empfehlungswerth (ROSSBACH), namentlich wenn der Husten quälend, in Verbindung mit Morphium. Jedes Mittel muss aber allein verabreicht werden.

Brechmittel werden selten und nur dann nöthig, wenn der Husten schwach und der Eiter in den Bronchien nachweisbar angesammelt ist.

Opiate sind nicht ganz zu entbehren, aber nur in den dringendsten Fällen zu geben, da durch sie der Husten unterdrückt, die Entleerung der Bronchien verzögert und eine faulige Zersetzung des in den Bronchien angesammelten Eiters begünstigt wird.

Die meist in der Ernährung heruntergekommenen Kranken sind kräftig zu nähren und durch alkoholische Mittel und Roborantien zu kräftigen.

Bei hydropischen Schwellungen sind die bekannten Diuretica (Terpentinöl, Scilla, Blatta oriental. u. a. m.) zu reichen.

Die pneumatische Behandlung hat bei der Bronchoblennorrhoe keine besonderen Erfolge. Nur von der Exspiration in verdünnte Luft, die expectorations-

befördernd wirkt, sind in manchen Fällen Erfolge berichtet worden. GERHARDT comprimirte bei dieser Form und bei vorhandenen Bronchiektasien mit beiden Händen den Thorax und beobachtete darnach die Entleerung des stagnirenden Eiters (siehe GERHARDT's Expressionsmethode im Abschnitt: Pneumatische Therapie).

Die zuweilen vorhandene hochgradige Anämie ist mit Eisenmitteln, nach JÜRGENSEN am zweckmässigsten mit Arsen zu bekämpfen.

Gegen lästige Dyspnoe nützen meist Sitzungen im pneumatischen Cabinet und die Mittel, welche schon bei den anderen Formen des chronischen Bronchialcatarrhes gegen Dyspnoe empfohlen wurden. Opiate sind jedoch aus den schon angegebenen Gründen zu meiden.

Therapie der *Bronchorrhoea serosa.* Da dieselbe meist mit Stauungen in den Bronchialvenen in Folge von Lungenemphysem oder Herzleiden zusammenhängt, so hat die Behandlung dieselben Aufgaben zu erfüllen, welche für diese Krankheiten gelten. Geregelte, von Aufregungen und Anstrengungen freie, ruhige Lebensweise, Schutz vor allen äusseren Schädlichkeiten, namentlich vor Erkältungen, Sorge für regelmässigen Stuhl, Regelung der übrigen Ausscheidungen sind Punkte, auf welche vor Allem zu sehen ist.

Die Verminderung der Bronchialsecretion wird erzielt theils durch Ableitungen auf den Darm und die Nieren mittelst der Laxirmittel und harntreibenden Mittel, theils durch Gebrauch von Adstringentien (Tannin, Alaun, *Liq. ferri sesquichl., Plumb. acetic., Zinc. sulf.*) oder von Ergotin. Die adstringirenden Mittel sind in der Hauptsache in Form von Inhalationen anzuwenden. Auch ist das Atropin in der Weise wie bei der Bronchoblennorrhoe zu empfehlen.

Narcotica sind auch hier aus denselben Gründen wie bei der Bronchoblennorrhoe möglichst zu meiden.

Für die Anwendung der Expectorantien und der Brechmittel gelten dieselben Regeln wie bei der vorigen Form.

Suffocative Zustände erfordern Reizmittel.

Mit Exspirationen in verdünnte Luft erzielt man zuweilen Erleichterung der Dyspnoe und der Expectoration.

Im Ganzen ist bei der *Bronchorrhoea serosa* selbst die symptomatische Therapie wenig erfreulich und erfolgreich.

Therapie der fötiden Bronchitis. Bei allen reichlich secernirenden Bronchialcatarrhen, bei Bronchoblennorrhoen, bei Bronchiektasien kann es aus verschiedenen Gründen, welche wir bereits bei Abhandlung der fötiden Bronchitis und der Bronchiektasien kennen lernten, zur fauligen Zersetzung des Schleimes kommen. Da fötider Auswurf ungemein leicht lebensgefährliche Folgen haben kann, so ist bei dessen Auftreten sofort gegen die Entstehung der Fäulniss anzukämpfen. Unter allen Arzneimitteln, welche nicht nur die Fäulniss von Bronchialsecret am vorzüglichsten verhindern, sondern auch fötiden Auswurf am besten bekämpfen, nimmt das Terpentinöl den obersten Rang ein. Man giebt es mehrere Male täglich zu 3—5 Tropfen oder nur des Morgens nach JÜRGENSEN zu 20—30 Tropfen in Schleim, Milch, Gelatinekapseln. Ich ziehe die kleineren öfteren Dosen vor. Das Mittel muss anhaltend gebraucht und kann anhaltend ohne Schaden genommen werden. Aehnlich wirken die anderen harzigen und balsamischen Mittel (Perubalsam, Myrrhe, Tolu- und Copaivbalsam, Theer). Inhalationen von Terpentinölmischungen haben sich weniger bewährt als der innere Gebrauch. Ebenso sieht man von Inhalationen von Theerwasser oder von Theerräucherungen keinen nennenswerthen Erfolg.

Bei anhaltendem stark fötidem Auswurf sind innerlich noch anzuwenden: $^1/_4$—1procentige Lösungen von Carbolsäure mit *Aq. menth. pip.* und *Syrup. cortic. aur.* esslöffelweise, oder Carbolsäure in Pillenform — 0·05—0·25 pro dosi —, Salicylsäure oder salicylsaures Natron (0·5—1·0 pro dosi stündlich), benzoesaures Natron (5·0—30·0 zu 150·0 Wasser, täglich zu verbrauchen). Daneben Inhalationen von 1—3procentigen Carbolsäurelösungen täglich 2—3 Mal 5—10 Minuten lang, auch von Thymollösung (1 : 1000).

CURSCHMANN lässt bei putriden Bronchitiden 1—2 Stunden lang, wiederholt nach ebenso langen Pausen, eine Mundnasenmaske tragen, vor welcher ein Separatbehälter mit einem Schwamm angebracht ist, auf welche reine durch Erwärmung verflüssigte Carbolsäure oder Lösungen von derselben, oder Thymollösungen (mit Spiritus ana), oder Creosot, Terpentinöl gegossen werden. Meist schwand schon während der ersten 3—4 Tage des Gebrauchs derartiger Inhalationen die putride Beschaffenheit der Sputa und der üble Geruch des Athems.

Die Spuckgefässe sind mit Carbol- oder Salicylsäure, Chlorkalk, Kohlenpulver zu desinficiren.

Sorge für umfängliche Lufterneuerung im Zimmer, Tags und Nachts; wo es thunlich ist, Aufenthalt während des ganzen Tages in der Luft.

Die obige Medication bleibt dieselbe, wenn ausgedehnte gangränöse Processe auftreten.

Von anderen inneren Mitteln wurden noch empfohlen: Creosot, Chinin, *Plumb. acetic.* (0·06—0·12 pro dosi), Tannin.

Bei allen putriden Processen ist auf kräftigste Ernährung, reichlichen Genuss von Spirituosen (diese auch bei vorhandenem Fieber) zu sehen.

Unter Umständen können auch medicamentöse Roborantien nöthig werden.

Die übrigen Symptome sind so zu behandeln, wie es bei den anderen Formen des chronischen Bronchialcatarrhes angegeben wurde.

Literatur: Biermer, Krankheiten der Bronchien in Virchow's Handbuch der speciellen Path. und Therapie. Erlangen 1865, 1867, V, 1. Abth., Lief. 4, 5. Bildet die Grundlage fast aller späteren Bearbeitungen der Krankheiten der Bronchien. — Riegel, Krankheiten der Bronchien in v. Ziemssen's Handbuch der speciellen Path. und Therapie. 1877, IV, 2. Abth., 2. Aufl. — Lebert, Klinik der Brustkrankheiten. Tübingen 1874, 2 Bände. — Dobell, *On winter cough, catarrh, bronchitis, emphysema, asthma etc.* London 1875, III. Ed. — Rossbach, Ueber die Schleimbildung und Behandlung der Schleimhautkrankheiten in den Luftwegen. Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestehens der Würzburger Universität, Leipzig 1882, F. C. W. Vogel. — Sommerbrodt, Mittheilung von Heilungen path. Zustände, welche durch Reflexvorgänge von der Nase her bewirkt werden. 1884, Berliner klin. Wochenschr. XXI, 10, 11.

Knauthe.

Bronchophonie (βρόγχος und φωνή), s. Auscultation.

Bronchoplastik (βρόγχος und πλάσσειν), d. h. plastischer Ersatz des vorhandenen Defectes bei grösseren Fisteln der Luftwege; vergl. Luftfistel.

Bronchotomie (βρόγχος und τομή, Schnitt), die operative Eröffnung der Luftwege; vergl. Tracheotomie.

Bronzehaut, Bronzekrankheit, s. ADDISON'sche Krankheit.

Broughton in Yorkshire, England. Kalte Schwefelkochsalzwässer.

Broughty Ferry, Schottland, viel besuchtes Seebad. B. M. L.

Brown-Séquard'sche Lähmung, s. Halbseitenläsion.

Brownstown, s. Kilkenny.

Bruch (Knochenbruch), s. Fractur.

Brüche. Unter Eingeweidebruch (Hernia) versteht man die Vorlagerung eines in einer Höhle eingeschlossenen Eingeweides mit Vorstülpung sämmtlicher oder theilweiser Ausstülpung der Höhlenwand, wobei die die Höhle auskleidende Membran immer vorhanden sein muss, zum Unterschiede von Vorfall (Prolapsus), wo diese Ausstülpung fehlt. Sie werden nach den einzelnen Höhlen und den vorgefallenen Eingeweiden bezeichnet: Brüche am Kopfe, am Thorax, am Bauche und Becken. Oder dem vorgelagerten Organe nach in Hirnbrüche (Encephalocele), Herzbrüche (Cardocele), Lungenbrüche (Pneumocele), Netz- (Epiplocele),

Darm- (Enterocele), Magen- (Gastrocele), Blasen- (Cystocele), Gebärmutter- (Hystero cele), Eierstock- (Ovariocele), Leber- (Hepatocele) und Milzbrüche (Lienocele).

Was die Häufigkeit der einzelnen Arten der Unterleibsbrüche betrifft, so lässt sich feststellen, dass sie, wie z. B. die Leistenbrüche, von der Geburt bis zur Pubertät abnehmen, dann aber wieder steigen; die Schenkelbrüche aber stetig an Zahl, selbst im Vergleiche zur Abnahme der Individuen, steigen, während die anderen statistischen Thatsachen in Bezug auf Erblichkeit, Beschäftigung, Körperhälfte u. s. w. noch genauerer Beobachtungen bedürfen.

Als Ursachen der Bruchbildung bei den Unterleibsbrüchen müssen wir die von der Seite der Höhle ausgehenden, disponirenden, und die direct hervorrufenden unterscheiden. Zu ersteren gehören gewisse in der Entwicklung oder durch Erkrankungen der Bauchwand bedingte Veränderungen: Offenbleiben normaler Spalten und Lücken, die Durchtrittsstellen der Gefässe und Nerven (am Nabel) oder physiologische Ausstülpungen des Bauchfelles *(Processus vaginalis* und *Diverticulum Nukii)*, abnorme Länge der befestigenden Hüllen der Eingeweide, Stehenbleiben am Orte der ursprünglichen Entwicklung (Coecum links), Cryptorchismus, welche Vorkommnisse die angeborenen Brüche bedingen. In späterer Zeit können durch umschriebene Fettmassen Theile des Bauchfelles hervorgezogen oder bei Schwund des Fettes in den Canälen hervorgewölbt werden (präformirte Bruchsäcke). Es geschieht dieses meist im höheren Alter, bei plötzlicher Abmagerung, Erschlaffung der Bauchwand nach vorausgegangener Erweiterung bei Ascites, Schwangerschaft. Bei der Häufigkeit der schon angegebenen Ursachen lässt sich mit Bestimmtheit annehmen, dass die Vorlagerung eines Eingeweides immer in eine vorgebildete Ausstülpung des Bauchfelles erfolgt, daher die direct veranlassenden Ursachen, welche sämmtlich in einer stärkeren Anwendung der Bauchpresse oder vermehrtem Drucke von aussen (Heben, Fallen, Stossen, Erbrechen etc.) bestehen, nur als zufällig angesehen werden müssen, da sie für sich allein nicht im Stande sind, einen Unterleibsbruch zu erzeugen. Wir können daher in Betreff der Bruchbildung sagen, dass dieselbe durch Einlagerung eines Eingeweides in eine schon vorgebildete Ausstülpung des Bauchfelles unter vermehrtem Drucke auf das Eingeweide erfolgt.

An jedem Unterleibsbruche unterscheiden wir das vorgelagerte Eingeweide, den Bruchsack, die Bruchhüllen, und dann noch die Stelle, durch welche die Vorlagerung die Höhlenwand durchdringt, die Bruchpforte. Unter Bruchsack versteht man die Ausstülpung des Bauchfelles, dessen in der Bruchpforte liegender Theil der Hals, der darauf nach aussen folgende Theil Bruchsackkörper, der freie unterste Theil Grund genannt wird. Der Uebergang des Bruchsackes in das Bauchfell führt den Namen der Bruchsackmündung. Bruchsackhüllen sind die Ueberzüge, welche der Bruchsack von der Höhlenwand (Muskeln, Aponeurosen, bindegewebigen Membranen und dem die einzelnen Schichten verbindenden Zellgewebe) erhält. Den Inhalt bilden die in der Bauchhöhle gelagerten, oben schon angeführten Organe. Ob es Eingeweidebrüche ohne Bauchsack giebt, wird jetzt dahin beantwortet, dass Eingeweide, die nur theilweise vom Bauchfelle überzogen sind, bei der Vorlagerung dieses nicht überzogenen Theiles keinen Bauchfellüberzug haben, aber am Rande immer den normalen Bauchfellüberzug hervorziehen und dadurch ein Bruchsack entsteht, in dem das Eingeweide theilweise liegt (Blase, Coecum). Nach der Lage der Bruchpforte unterscheidet man: Leisten-, Schenkel-, Nabel-, Bauchwand-, Scheiden-, Mastdarm-, Mittelfleisch-, Zwerchfellbrüche, Brüche des eiförmigen Loches und des Hüftbeinausschnittes. Da die Beschreibung der einzelnen Vorgänge an den Eingeweidebrüchen zumeist an den Leisten- und Schenkelbrüchen vorkommt, so möge hier kurz die Schichtung derselben angeführt werden, und zwar bei Leistenbrüchen: Haut, Unterhautzellgewebe, in seiner tiefsten Schicht oft eine dünne zusammenhängende Membran bildend, Fortsetzung der Aponeurose des äusseren schiefen Bauchmuskels *(Fascia Cooperi)*, die Ausstülpungen des inneren schiefen und queren Bauchmuskels sammt dem verbindenden Zellgewebe (Cremaster), die *Fascia transversa* oder *Tunica vaginalis communis* oder *Fascia infundibuliformis*,

subperitoneales Zellgewebe, Bruchsack. Bei den Schenkelbrüchen: Haut, Unterhautzellgewebe grobmaschig mit eingestreuten Drüsen, *Fascia transversa (Septum crurale)*, subperitoneales Zellgewebe, Bruchsack. Die ausserhalb des Bruchsackes liegenden Hüllen zeigen in unverändertem Zustande wenig Abweichung von den Gebilden, von denen sie stammen. Der Bruchsack erscheint als eine dünne, glänzendweisse, halbkugelige, cylindrische oder birnförmige Tasche, die sich nicht von dem übrigen Bauchfell unterscheidet. Seine Entwicklung erfolgt zunächst durch Vorschiebung aus der Umgebung der Bruchpforte, dann durch Verdünnung der Wand und durch neugebildetes Gewebe, wenn die Grenze der Dehnbarkeit erreicht und seine Befestigung mit der Umgebung eine lockere ist. Doch finden sich solche Verhältnisse nur selten, da selbst schon während der Entwicklung durch die veranlassenden Ursachen Veränderungen der Gewebe bedingt sind. Gleiches gilt von dem Zustande des Inhaltes des Bruches; je jünger derselbe, um so mehr sieht er den nicht vorgelagerten Theilen ähnlich.

Die Symptome sind: Geschwulst an einer der gewöhnlichen Bruchpforten, meist plötzlich entstanden (d. h. bemerkbar durch die herabgetretenen Eingeweide), sich von der Bruchpforte nach der Peripherie hin entwickelnd, veränderlich in ihrer Grösse und Consistenz, nach Lage und Anwendung der Bauchpresse, nach dem Füllungszustand der Eingeweide, und zwar je länger die verticale Stellung oder die Anwendung der Bauchpresse dauert, um so grösser die Zunahme; Volumsabnahme bei Druck, aber oft nur, wenn in gewisser Richtung ausgeführt, Verschiebbarkeit in geringem Grade. Die weiteren Erscheinungen hängen von den vorgelagerten Eingeweiden ab. D a r m giebt, wenn nicht stark gespannt, einen hellen tympanitischen Schall und verkleinert sich bei Druck unter gurrendem Geräusche, bis der letzte Theil plötzlich zurückschlüpft. Alle übrigen Vorlagerungen geben nach der Beschaffenheit ihres Gewebes oder nach dem Inhalte ihrer Netzräume einen leeren Schall (vorausgesetzt, dass sie allein vorgelagert sind). N e t z b r ü c h e fühlen sich teigig weich an, haben unebene Oberfläche, nicht selten die Fettanhäufungen wahrnehmen lassend, verkleinern sich bei Druck nur wenig, weichen beim Drucke als Ganzes allmälig ohne Geräusch zurück und treten auch als ganze Masse, nicht sich allseitig gleichmässig ausdehnend, hervor. L e b e r, M i l z sind ähnlich dem Netze, doch lässt sich nicht selten bei theilweiser Vorlagerung aus dem Uebergange in die Contouren dieser Organe, sowie aus der Gegend des Bruches auf diese Organe schliessen. E i e r s t o c k b r ü c h e, meist angeboren, kennzeichnen sich zumeist durch die regelmässige (menstruale) Wiederkehr aller jener Veränderungen, wie sie ein Ovarium ausser und während der Menstruation zeigt: gewisse Gefühle im Becken, Erscheinungen des Blutandranges u. s. w. neben Verschiebungen der Gebärmutter, sowie durch Ausstrahlen der Schmerzen gegen die äusseren Geschlechtstheile. B l a s e n b r ü c h e sind zumeist kenntlich durch den verschiedenen Füllungsgrad der Vorlagerung, sowie durch die damit eintretenden Beschwerden und folgende Erleichterung durch normale oder instrumentale Entleerung der Blase, wobei zu bemerken ist, dass der vorgelagerte Theil der Blase öfter nur durch Druck, nicht aber durch die Zusammenziehung der Muskelfasern allein entleert wird. G e b ä r m u t t e r b r ü c h e haben meist bedeutende Lageveränderungen der anderen Theile zur Folge, und werden oft erst durch Schwangerschaft mit den bekannten Veränderungen bemerkt. Alle diese Vorlagerungen haben Verschiebungen der Nachbarorgane mit den bekannten Symptomen und Beschwerden zur Folge. Gleichzeitige Vorlagerung mehrerer dieser Organe zeigt eine Verbindung der einzelnen Erscheinungen. Die häufigste Verbindung ist die des Darmes mit einem anderen der genannten Organe. Neben den örtlichen Erscheinungen giebt es noch allgemeine, welche sich zunächst auf Störungen der Darmfunctionen und der dadurch bedingten allgemeinen Ernährung beziehen. In dieser Weise zeigen sich die freien (unveränderten) Eingeweidebrüche. Im Gegensatze zu den freien Brüchen stehen die angewachsenen, eingeklemmten und entzündeten.

Alle Veränderungen, welche wir an den Eingeweidebrüchen wahrnehmen, sind bedingt durch gewisse entzündliche Vorgänge und unterscheiden sich nur durch die Heftigkeit dieser. Gehen wir nun über zu den Veränderungen selbst, so wird die äussere Haut anfangs meist verdünnt und lässt die Gefässe deutlich durchscheinen, je mehr auch gleichzeitig das Unterhautzellgewebe verdünnt wird. In späterer Zeit erfolgt Verdickung derselben mit stärkerer Abschuppung, Ausdehnung der oberflächlichen Venen bis zur Varicesbildung. Ausnahmsweise entwickeln sich über den Brüchen Fibrome, Sarcome der Haut. Zu den grössten Seltenheiten gehört Flüssigkeitsansammlung zwischen den einzelnen Schichten, im Unterhautzellgewebe oder tiefer. Am häufigsten kommt dieses bei Schenkelbrüchen vor. Die die Flüssigkeitsansammlung bedeckende fibröse Membran erscheint oft dem Bruchsacke ähnlich und hat so wiederholt zu Täuschungen Veranlassung gegeben. An manchen Stellen zeigt das Unterhautzellgewebe eine Wucherung seiner Fettzellen, so dass es Netzklumpen nicht unähnlich sieht. Die übrigen Bruchsackhüllen werden zumeist dicker und lassen sich nicht selten jede wieder in mehrere Platten spalten, wodurch die Zahl der früher angegebenen Schichten wesentlich vermehrt erscheinen kann, wenn man nur langsam in die Tiefe dringt. Meist jedoch tritt eine Verwachsung der Schichten

Fig. 78. Fig. 79. Fig. 79. Fig. 79.



untereinander und mit dem Bruchsacke ein, wodurch die Verschiebbarkeit der Theile gegen einander verloren geht. Ersteres geschieht häufig bei Leistenbrüchen, letzteres mehr bei Schenkelbrüchen. Erfolgt die Verdickung nicht gleichmässig, so werden die einzelnen Theile ungleichmässig ausgedehnt und die Geschwulst ist höckerig, getheilt, verschieden hart und nachgiebig. Am Bruchsacke kommen zunächst die normalen Veränderungen des Halses in Betracht. 1. Durch Faltung an der Bruchpforte und Verwachsung der Falten entsteht Verdickung und geringere Ausdehnbarkeit an dieser Stelle, selbst vollständiger Verschluss. Erfolgt ein neuer Nachschub, so rückt die unerweiterbare Stelle tiefer herab: eingeschnürter Bruchsack, 2 übereinander liegende Bruchsäcke mit und ohne Verbindung, 3 hintereinander liegende oder rosenkranzförmige Bruchsäcke (Fig. 78) bei einer einzigen Einmündung in die Bauchhöhle zum Unterschiede von mehrfachen Bruchsäcken (Fig. 79) mit nebeneinander gelagerter, einzeln mündender einfacher Bruchpforte oder mehrere Brüche aus benachbarten oder entfernten Bruchstellen. Vermehrung der Bruchsackflüssigkeit (Bruchwasser) tritt bei nach oben offenen Bruchsäcken selten ein und verschwindet dieselbe in der horizontalen Lage, um in der entgegengesetzten sogleich wieder hervorzutreten, wobei die Geschwulst von unten nach oben wächst. Erfolgt eine grössere Ansammlung in den übrigen Fällen, so erscheint die eine Abtheilung in der Form eines Wasserbruches. Noch zu erwähnen ist die Einstülpung der Scheidewand zweier übereinander liegenden Bruchsäcke (des oberen in den unteren oder in die Scheidenhaut des Hodens (Fig. 81) als incystirter Bruch (Fig. 80). Es verbinden sich die Erscheinungen des Bruches mit denen des Wasserbruches. Verdickung des Bruchsackes erfolgt bei alten Eingeweidebrüchen meistens gleichmässig oder ungleichmässig bis zur Knorpelhärte, selten mit Einlagerung von

Kalksalzen. Bei ungleichmässiger Verdickung entstehen die verschiedenen Einschnürungen und Divertikelbildungen (letztere können aber auch im Verhältnisse zu gewissen Theilen der Geschlechtsorgane ihren Grund haben). Chronische Entzündung

Fig. 80.

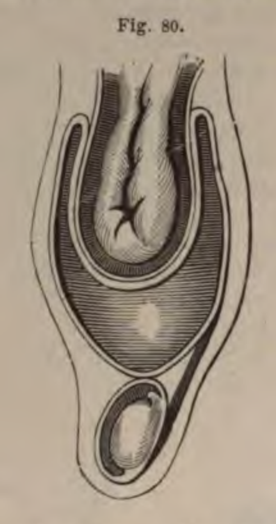
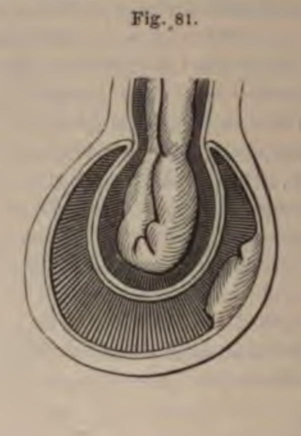


Fig. 81.



führt zur theilweisen oder gänzlichen Verwachsung des Bruchsackes, zur Bildung von durch die Höhle hindurchziehenden Strängen. Die Veränderungen der vorgelagerten Eingeweide bestehen in einer Verdickung des Bauchfellüberzuges mit Trübung seiner Oberfläche, Verdickung der Muskelhaut mit Starre des Darmrohres und mangelhafter Fortbewegung des Inhaltes, ebenso der Schleimhaut bis zum Verschwinden der Höhlung, endlich Verwachsung untereinander und mit dem Bruchsacke durch breite Flächen oder Stränge; Verdickung und Wucherung der Fettmasse des Netzes mit Erweiterung der Gefässe. Alle diese angegebenen Veränderungen erfolgen meist ohne für den Kranken wahrnehmbare Erscheinungen, ausser die Verdickung des Darmes durch die Verdauungsstörungen, so dass sie eigentlich erst Werth erhalten als Ursache weiterer Störungen und als Complicationen bei der Operation.

Von wichtigerer Bedeutung sind dagegen die acuten, entzündlichen Erscheinungen, als Entzündung der Bruchsackhüllen, des Bruchsackes, der Eingeweide (*Hernia inflammata*). Die acuten Entzündungen der äusseren Bruchsackhüllen sind meist durch Traumen bedingt oder von der Umgebung fortgepflanzt und bieten die Erscheinungen der Zellgewebsentzündung wie an anderen Gegenden. Besonders beachtenswerth sind die Entzündungen der bruchähnlichen Fettmassen, welche als zerstreute, unter einander durch dünne Stränge verbundene oder gleichmässige Fettanhäufungen am Samenstrange, in der Schenkelbeuge, an den verschiedensten Stellen der Bauchwand, besonders der *Linea alba* erscheinen und mit dem subperitonealen Zellgewebe zusammenhängen, weshalb sich die Entzündung leicht auf das Bauchfell fortpflanzt und, selbst wenn keine peritoneale Ausstülpung in ihnen besteht, die heftigsten Einklemmungserscheinungen vortäuschen kann. Leichter ist dieses bei Entzündung der Fettmasse der Fall, welche kleine, leere Bruchsäcke umgiebt und in Folge von Obsolescenz der Bruchsäcke um sie wuchert. Die Erscheinungen sind die der Zellgewebsentzündung, zu denen meist später Einklemmungserscheinungen, in seltenen Fällen auch Stuhlverhaltung, treten. Ein besonderes Merkmal ist die grosse Schmerzhaftigkeit der aussen liegenden Theile gegenüber den in der Bruchpforte und im Bauche liegenden Theilen. Ein genauer Vergleich mit den später anzugebenden Erscheinungen bei der Einklemmung giebt die Differentialdiagnose. Die Ausgänge sind die der Zellgewebsentzündung überhaupt. Die Behandlung besteht in der constanten Anwendung der Kälte und bei Eiterung in der baldmöglichsten Entleerung.

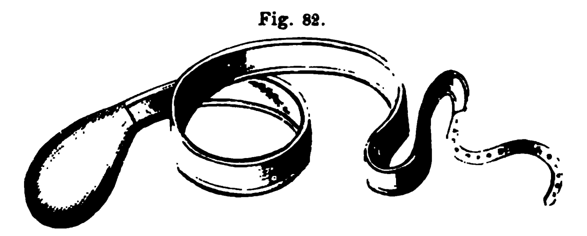
Von den stürmischesten Erscheinungen ist meist die Entzündung der leeren Bruchsäcke begleitet, wie sie durch Druck des Bruchbandes, Heben einer schweren Last, Traumen, oder durch Fortpflanzung bei Entzündung des Bauchfelles, bei Tuberculose, innerer Einklemmung, Perityphlitis u. s. w. entsteht, wobei der leere Bruchsack mit der Bauchhöhle zusammenhängt oder nicht. Dabei ist die Haut geröthet, ödematös, verdünnt und über der Geschwulst meist verschiebbar, bei birn-, kugelförmiger, gestielter und ungestielter Geschwulst von verschiedener Spannung und rasch zunehmend mit deutlicher Fluctuation. In der Tiefe zeigt sich die Geschwulst manchmal uneben, härter, das Fieber ist um so heftiger am Beginne, je heftiger die Entzündung ist, und hält gleichen Schritt mit dem Schmerze, der sich durch Druck und besonders durch Zug am Stiele steigert. Vorläufer: leichte Schmerzen, Störungen der Stuhlentleerung gehen selten voraus. Stuhlverhaltung, oft durch die Schmerzhaftigkeit selbst von Seiten des Kranken hervorgerufen, weicht meist den Abführmitteln, manchmal aber auch diesen nicht. Das Erbrechen einer galligen Masse ist das gewöhnliche, doch wurde auch ohne Darmeinlagerung Kotherbrechen beobachtet. Der Schall ist meist leer, doch wurde auch trotz aller Vorsicht zur Verhütung des Mittönens der im Bauche gelagerten Därme gedämpfter, tympanitischer Schall beobachtet. (Luftentwicklung bei Eiterung.) Operirte Fälle zeigten eine Verdickung der aufgelagerten Schichten, die Höhle in ihrer Wand verschieden dick, mit serösem, eitrigem, blutigem Inhalt, der sich trotz bestehender Verbindung der Höhle mit dem Bauche doch nicht dahin entleeren liess. Der Verlauf ist chronisch bis acut, ohne Eiterung mit den verschiedensten Veränderungen der Höhle oder mit Eiterung und Durchbruch meist nach aussen. Als besondere Kennzeichen wurden bei Entzündung des leeren Bruchsackes kugelförmige Geschwulst, leerer Schall bei gleichmässiger Oberfläche, rasch eintretendes Oedem der Haut und Stuhlentleerung nach Calomel und Ricinusöl mit Nachweis dieser beiden Stoffe im Stuhle angesehen. Die Therapie ist strenge Antiphlogose und Abführmittel. Oft wird es selbst den erfahrensten Chirurgen nicht möglich sein, die Differentialdiagnose zu stellen, und bleibt die Operation wie bei der Einklemmung nöthig. Die Erkrankung wurde als *Hydrocele acuta* des Bruchsackes am häufigsten bei Schenkelbrüchen beobachtet.

Seltener erfolgt bei freien, d. h. vollkommen in die Bauchhöhle zurückzubringenden Brüchen eine Entzündung des Bruchinhaltes. Meist ist dieselbe bedingt durch traumatische Eingriffe der verschiedensten Art, oder pflanzt sich von der Bauchhöhle bei Erkrankungen der Eingeweide auf die vorgelagerten Theile fort, oder entsteht endlich in denselben als tuberculöse, krebsige Geschwüre, oder Kothanhäufungen mit Reizung des Darmes. Die Erscheinungen sind heftig und noch schwieriger als die früheren von der Einklemmung zu unterscheiden, da der Darm selbst ergriffen ist und die Stuhlverhaltung umsomehr hervortritt. Das Verhalten der Geschwulst ist auch sehr ähnlich, nur dass es möglich sein wird, eine Verkleinerung der Geschwulst hervorzubringen. Als wichtiges Zeichen gilt hier ebenfalls, dass der Schmerz ausserhalb der Bruchpforte am heftigsten ist. Die Folgen dieser Entzündung sind gefährlicher als die der früheren wegen der Entzündung der Venen des Netzes und des Gekröses, so dass nicht selten Pyämie eintritt. (Differentialdiagnose, siehe E i n k l e m m u n g.) Als besonderes wurde noch hervorgehoben, dass die in ihrem Volumen nicht sehr veränderten Eingeweide nicht reponirbar sind, und dass die Entzündungsproducte (selbst Eiter) trotz freier Verbindung nicht in die Bauchhöhle gedrückt werden können. Die Behandlung besteht örtlich in der Anwendung der Kälte, leichter Compression, um den gestauten Inhalt zu entleeren, und Abführmitteln, in der Form der Irrigation besonders zu empfehlen.

Bei den reponiblen Eingeweidebrüchen zerfällt die Behandlung in das Z u r ü c k b r i n g e n der Vorlagerung (R e p o s i t i o, T a x i s), Verhütung einer neuerlichen Vorlagerung durch entsprechende Vorrichtungen und Verminderung oder Aufhebung der Disposition als palliative Mittel, oder in die R a d i c a l b e h a n d l u n g. Beim Zurückbringen muss die Vorlagerung genau denselben Weg

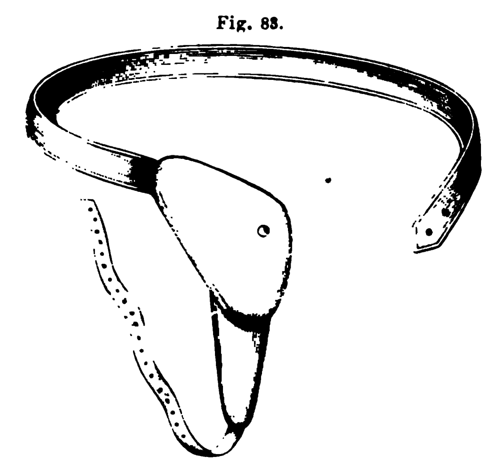
zurück machen, den sie bei dem Hervortreten genommen, und muss der zuletzt vorgefallene Theil zuerst zurückgebracht werden, erfordert daher genaue Kenntniss der Bruchpforten. Beim Zurückbringen gebe man dem Kranken die Rückenlage mit etwas erhöhtem Becken und vorwärtsgebeugtem Körper, bei gebeugten, etwas abgezogenen unteren Gliedmassen, um die Bauchwand und die Bruchpforte zu erschlaffen. Man fasst mit den Fingern der linken Hand den der Bruchpforte zunächst liegenden Theil der Vorlagerung, um ein zu starkes seitliches Ausweichen bei dem nun mit der rechten Hand anzuwendenden Druck auf die Geschwulst, andererseits aber auch, um eine Massenverschiebung zu verhüten. Unter gurrendem Geräusche tritt eine Verkleinerung und dann ein gänzliches Verschwinden der Geschwulst ein. Bei gemischten Brüchen bringe man zuerst den Darm zurück. Gewöhnlich gehen freie Brüche leicht zurück, immer aber wird man sich die später zu betrachtenden Hilfsmittel der Taxis bei eingeklemmten Brüchen gegenwärtig halten müssen. Nicht vollständig reponirbar können sein: Brüche des

Fig. 82.



Eierstockes, des Blinddarmes und der Blase. Zum Zurückhalten der Eingeweide dient das in der Rückenlage gehörig angelegte Bruchband. Die Bedingungen, welche ein Bruchband zu erfüllen hat, sind: Gehöriger Verschluss der Oeffnung, Ausübung eines gleichmässigen, hinreichenden, den Kranken nicht belästigenden Druckes bei hinlänglicher Einfachheit, bei allen Volumsveränderungen der Bauchhöhle, selbst bei der stärksten Anwendung der Bauchpresse desselben, in allen möglichen Stellungen und Bewegungen des Kranken. Die Bruchbänder zerfallen zunächst in elastische und nicht elastische (Fig. 82), wovon erstere vorzuziehen sind, da sie sich den Veränderungen des Körpers am leichtesten anpassen. Die Bestandtheile eines

Fig. 83.



Bruchbandes sind: Pelotte, aus dem Schilde und der Polsterung bestehend, der Leibgurt, der Schenkelriemen (Fig. 83). Alle diese Bestandtheile haben so wie ihre gegenseitige Verbindung im Verlaufe vielfache Veränderungen erlitten. Die Pelotte wird aus Holz, Blech der verschiedensten Sorte, Guttapercha, Hart-Kautschuk, Elfenbein, mit Luft gefüllten Kautschukblasen, aus zwei durch Federn verbundenen Platten gebildet. Dieselbe soll so gross sein, dass sie nicht nur die äussere Oeffnung der

Bruchpforte, sondern den ganzen Canal gehörig zusammendrückt, so dass der Druck auch noch auf die Umgebung dieser Theile ausgeübt wird. Hölzerne, elfenbeinerne, Gummi-Pelotten haben keine Polsterung, wohl aber die anderen. Die Polsterung sei so angebracht, dass der stärkste Druck an der Stelle ausgeübt wird, gegen welche die Eingeweide zumeist andrängen, daher die convexen vorzuziehen; solche, deren einer Rand stärker vorspringt als der übrige Theil, passen nur für Ausnahmsfälle und erfordern besonders genaue Arbeit, damit die Eingeweide nicht an den niedrigen Stellen hervordringen. Vorspringende Knochenpunkte und in der Umgebung der Bruchpforte liegende Theile müssen vor jedem Drucke bewahrt werden. Zur Befestigung der Pelotte dient der Gurt. Derselbe besteht entweder aus einem weichen, nicht dehnbaren Stoffe (unelastisch), oder aus dehnbarem (elastische, federnde Bruchbänder). Zu ersterem gehören: Leinwand, Bänder, Leder, Barchent. Sie sind aber nicht elastisch genug, drücken mehr auf das Becken als auf die Bruchpforte, müssen sehr stramm angezogen werden und sind dabei noch immer unverlässlich und verursachen leicht Abschürfungen. Die elastischen Gurten bestehen entweder ganz oder theilweise aus elastischem Gewebe oder sind aus Metall in Form von Streifen gearbeitet. Die aus gewöhnlichem Eisenbleche sind nicht fest genug, verbiegen sich leicht; ebenso die aus Eisendraht, wobei diese noch gebrechlicher sind. Am besten sind Stahlfedern, die dem Körper nach gebogen werden. Die Feder reicht von dem Punkte der Pelotte, gegen welchen das stärkste Anprallen erfolgt, bis zum entgegengesetzten Punkte des Rückens, d. h. über die Mittellinie hinaus und umfasst dieselbe entweder die kranke Seite (gewöhnlich federnde Bruchbänder), oder die gesunde (englische). Die Stärke der Feder richtet sich nach der nöthigen Gewalt, um die Vorlagerung zu verhindern und soll, wenn dieselbe übermässig gross ist, nicht zu dick sein, sondern aus mehreren übereinandergelegten, dünnen Federn bestehen, weil dadurch der Elasticität am wenigsten Eintrag gethan wird. Der Theil der Feder, welcher sich an die Pelotte befestigt, heisst Hals, ist gewöhnlich schmäler und bildet mit dem übrigen Theile für die Leisten- und Schenkelbrüche einen Winkel. Der nicht von der Stahlfeder umfasste Theil des Körpers wird von dem Ergänzungsriemen umfasst, der an einem Knopfe am Pelottenschilde befestigt wird. Ist die Krümmung der Feder eine kreisförmige, so legt sie sich nicht überall gleichmässig an, wie die elliptische der englischen Bruchbänder, weshalb man der Feder die Form der Spirale, jedoch ohne auffallenden Vortheil, gab. Die Feder muss immer zwischen grossem Trochanter und Darmbeinkamm verlaufen. Um ein genaueres Anliegen zu erzielen, hat man gegliederte Federn gemacht, oder Bruchbänder, wo die Feder mit einem gebogenen, mit der Concavität nach vorn gekehrtem Ende auf die Pelotte aufgesetzt wird, ohne dieselbe an den Rändern zu überragen, während die Enden der Feder mit dem unelastischen Gurte in Verbindung stehen. Um das Hinaufgleiten der Pelotte zu hindern, wird der Schenkelriemen angebracht. Die Verbindung der Pelotte mit der Feder ist eine feste oder bewegliche, und zwar liegt der Vereinigungspunkt entweder an einem Winkel, am oberen oder unteren Rande, oder in der Mitte des Schildes. Letzteres ist für gewöhnlich vorzuziehen und wird der Punkt dadurch ausgemittelt, dass man die Pelotte mit einem Finger andrückt, den Kranken die Bauchpresse anwenden lässt und sich die Stelle bezeichnet, unter deren Druck nichts hervortritt. Die bewegliche Verbindung geschieht entweder durch ein Nussgelenk, durch einen Zapfen am inneren Ende der Feder, um den sie drehbar ist, oder aber durch verschiedene Schrauben und Gelenke, in welchen die Pelotte entsprechend der Längenachse um diese gedreht werden kann. Die englischen

Fig. 84.



Bruchbänder (Fig. 84) haben am hinteren Ende der Feder ebenfalls eine Pelotte mit Nussgelenk und entbehren des Ergänzungsriemens. Um den Druck der Pelotte auf gewisse Punkte auszuüben, sind in der Polsterung Stahlfedern, kleinere stellbare Pelotten angebracht worden. Im Allgemeinen ist ein Bruchband um so sicherer, je genauer es dem Körper angepasst wird. Zur genauen Angabe verfahre man in folgender Weise: Es wird ein Band horizontal um den Körper zwischen grossem Trochanter und Darmbeinkamm angelegt und der Verlauf durch eine Farbe (Tusche) bezeichnet und gemessen (giebt den Umfang des Körpers). Nun bestimmt man sich die Bruchpforte und bezeichnet sie durch einen Punkt; zieht von diesem eine Linie bis zu der Stelle, wo die horizontale den vorderen Rand des Darmbeines trifft. Die Länge dieser Linie giebt die Länge des Halses der Feder und der Winkel mit der horizontalen den Winkel, unter welchem der Hals vom übrigen Theil der Feder abgehen muss, deren Länge von dort bis nach hinten zum entgegengesetzten Punkte der Bruchpforte gemessen wird. Legt man eine schmale Bleiplatte entsprechend der Feder und dem Halse, schmiegt dieselbe genau um den Körper, so erhält man auch die Drehung, welche die Pelotte gegen die Feder haben muss. Um die Grösse und Form der Pelotte zu erhalten, bezeichnet man sich am Körper die Ausdehnung, in welcher die Bauchwand um die Bruchpforte vorgewölbt wird. Schutzbedeckungen gegen das Durchnässen sind nur bei Bruchbändern aus Hartgummi und Elfenbein nicht nöthig. Der Kranke habe ein Bruchband im Vorrathe und entledige sich dessen überhaupt um so weniger, je leichter der Bruch vortritt. Bezüglich kleiner Kinder hat man gegen die Zulässigkeit der Bruchbänder die Empfindlichkeit der Haut, häufige Verunreinigung, Nothwendigkeit einer öfteren Umänderung wegen schnellen Wachsthums, Seltenheit der Einklemmung, Reizung des Samenstranges, Heilung ohne Bruchband angeführt, welche Gründe nicht stichhaltig sind, indem sie sich durch eine zweckmässige Einrichtung der Bruchbänder, Erlernen des Anlegens von Seite der Angehörigen überwinden lassen und wir unter dem Bruchbande um so leichter eine Radicalheilung bei so jugendlichen Individuen erwarten können. Am meisten zu empfehlen ist ein gut gebautes, federndes Bruchband, wobei man auf die Lage des Hodens besonders achten muss (Nabelbruchband s. Nabelbruch).

Die wichtigste Aufgabe ist die radicale Heilung der Brüche. Die Bedingungen, welche wir zu erfüllen haben, sind: 1. Vollständige Verwachsung des Bruchsackes bis zu seiner inneren Oeffnung; 2. Verwachsung sämmtlicher Bruchsackhüllen mit dem zu Grunde gegangenen Bruchsacke; 3. Verengerung der Bruchpforte, so dass sie dem soliden Strange genau anliegt und die Pforte vollständig ausgefüllt ist; 4. Verwachsung des Bauchfelles mit der Umgebung der Bruchpforte, so dass weder durch die Ausdehnung des Bauchfelles, noch durch Verschiebung desselben eine neue Ausstülpung erfolgen kann; 5. Herstellung der Elasticität der Bauchwand, um den andrängenden Eingeweiden den nöthigen Widerstand entgegensetzen zu können. Je grösser die Summe der Bedingungen ist, die wir erfüllen können, um so sicherer ist die Radicalheilung. Wie schwer aber eine solche ist, geht eben aus den Bedingungen hervor. Die Anregung einer Entzündung ist das Mittel dazu, das um so sicherer wirkt, je mehr noch das Bauchfell das Bestreben hat zu verwachsen, d. h. je jünger das Individuum und der Bruch ist. Um eine hinlängliche Entzündung zu erreichen, wendete man Druck mit einfachen Bruchbändern mit sehr starken Federn oder mit harten, rauhen, hölzernen, elfenbeinernen Pelotten oder solchen, welche aus Hartgummi gebildet sind, an. Der Druck war so stark und andauernd, dass es selbst zur Abscessbildung, zum Druckbrand unter der Pelotte kam. Auch Pelotten in zusammenziehende Lösungen getaucht, mit Polstern von solchen Kräutern oder Salben versehen, sollten die Wirkung unterstützen. Da sich dieses Mittel ausser bei jungen Individuen erfolglos erwies, ging man zur directen Einwirkung durch Aetzung und Einlegen eines fremden Körpers in die Bruchsackhöhle über. Die Aetzung geschah mit oder ohne Blosslegung des Bruchsackes, mit und ohne Schonung des

Samenstranges durch das Glüheisen, *Kali causticum, Acidum sulfuricum, Calcaria caustica, Pasta arsenicalis* u. s. w. Das Einlegen geschah nach oder ohne Eröffnung des Bruchsackes durch Einlegen von Charpie, von Goldschlägerhäutchen, Durchziehen von Gallerkegeln, des Haarseils mit eigenen Instrumenten, Einführen von Nadeln, Einspritzungen von reizenden Flüssigkeiten: Rothwein, Jodtinctur u. s. w. Da die Verwachsung nicht immer in der ganzen Ausdehnung gelang, so schritt man zur Unterbindung des Bruchsackes. Dieselbe geschah entweder durch Durchführen von Fäden, Blei-, Gold-, Silberdraht subcutan oder nach Blosslegung des Bruchsackhalses, um welchen die Fäden gelegt wurden, wozu noch bei einigen das Abtragen des peripher von der Ligatur gelegenen Theiles kam. Besonderen Werth legte man auf die Erhaltung der Samenstranges, im Gegensatze zu der früher geübten einfachen Castration. In Folge mangelhafter Ausfüllung des Canales konnten die Eingeweide leicht wieder hervortreten und es entstand die Invagination, bei der ein Theil der Haut des Hodensackes in den Leistencanal eingestülpt und durch Verwachsung daselbst erhalten wird. Die Einstülpung geschah auf dem Finger oder es wurden dazu eigene Apparate benutzt, welche liegen blieben, bis die nöthige Reizung erzielt war; was man überdies noch durch die Aetzung des eingestülpten Hauttheiles zu erreichen suchte. In neuester Zeit wendete man die Naht der fibrösen Umrandung der Bruchpforte durch subcutane Hefte, durch Blosslegung, oder durch Blosslegung und Anfrischung der Ränder der Bruchpforte an. Die angegebenen Methoden sind entweder nutzlos oder durch die Unmöglichkeit der Begrenzung der Entzündung oder Eiterung gefährlich, oder durch Zerstörung des Hodens anderweitig nachtheilig. Die allseitigen Misserfolge haben daher die Radicalbehandlung als nicht angezeigt erscheinen lassen, bis wir in der neuesten Zeit durch die antiseptische Verbandweise in der Lage waren, die üblen Zufälle und tödtlichen Ausgänge so sehr einzuschränken, dass selbst die blutigen Eingriffe fast nie gefährlich erscheinen. Die jetzt angewandten Methoden sind: 1. Das Anlegen von Bruchbändern mit stärkeren Federn bei jungen Individuen (je früher nach der Geburt um so sicherer); 2. Einspritzungen von reizender Flüssigkeit (Alkohol 80% in einer Menge von 1·6—2 Ccm. nach Art der subcutanen Einspritzungen in die Umgebung der Bruchpforte mit vollständiger Heilung eines Theiles der Kranken, Verbesserung, so dass Bruchbänder leichter und sicherer getragen werden können und nur ein kleiner Theil der Behandlung gänzlich widersteht, trotz der häufigen Einspritzungen); 3. die Pfeilernaht, wobei die Haut in der Gegend der Bruchpforte gespalten, diese blossgelegt, die Ränder der Bruchpforte blossgelegt, durch starke Hefte zusammengenäht und darüber die Haut geschlossen wird. Als die sicherste Methode gilt jetzt 4. die Operation wie bei der Herniotomie. Unter den LISTER'schen Cautelen wird der Bruchsack blossgelegt, am Halse ausgelöst, unterbunden oder vernäht und abgeschnitten mit Ausschälung des unterhalb liegenden Theiles des Bruchsackes, sorgfältige Reposition des abgebundenen Theiles, Vernähen der Ränder der Bruchpforte mit und ohne Anfrischen derselben, wobei die Haut gleichzeitig mitgefasst oder erst später über den versenkten Heften geschlossen wird. Da das Ausschälen des Bruchsackes oft sehr mühselig und mit Zerreissung von sehr viel Bindegewebe verbunden ist, so beschränkt man sich meist auf die Durchtrennung unterhalb der Unterbindungs- und Nahtstelle. Die Operation selbst wird genau wie eine Herniotomie vorgenommen. Die bis jetzt erzielten Erfolge sind, was die Heilung der Wunde anlangt, äusserst günstig; was die Andauer der Radicalheilung betrifft, so liegen bis jetzt noch zu geringe Erfahrungen vor. Doch sind bereits eine Anzahl von rasch nach der Operation eingetretenen Recidiven bekannt, was darin seinen Grund hat, dass die unter der LISTER'schen Behandlung gesetzten Entzündungen geringe und daher die Verwachsungen, z. B. um die Bruchpforte herum, in allen Theilen nicht immer genügend sind, um eine Wiederkehr zu verhüten. Immer aber wird der Kranke nach der Behandlung noch für verschieden lange Zeit, wenn auch ein schwächeres Bruchband tragen müssen. Man hat den Begriff der Radicaloperation auch auf

die Entfernung des Bruchsackes bei der Herniotomie übertragen. Es wird jedoch nothwendig sein, die beiden Zustände genau zu unterscheiden, da die Verhältnisse nicht gleich sind und auch bei den älteren Operateuren in solchen Fällen die Verödung des Bruchsackes oder dessen Ausschälung angestrebt wurde.

Wesentlich ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse bei den nicht reponiblen Eingeweidebrüchen. Da müssen vor Allem jene betrachtet werden, welche schon durch die Art ihrer Entstehung irreponibel sind. Es gehören dahin jene Eingeweide, welche normal, in der Bauchhöhle nur ein unvollständiges Mesenterium oder überhaupt einen unvollständigen Bauchfellüberzug besitzen, als: der Blinddarm, der aufsteigende und absteigende Dickdarm, das *S. romanum*, die Ovarien, die Blase. Erfolgt nämlich die Bruchbildung, wie dies meist der Fall ist, durch blosse Verschiebung des Bauchfelles, so werden diese Eingeweide sich im Bruchsacke nahezu so verhalten, wie in der Bauchhöhle; sie sind ebenfalls wenig oder gar nicht verschiebbar. Anders verhält es sich dagegen bei den nach Entzündung entstandenen Verwachsungen. Dieselben betreffen die vorgelagerten Eingeweide untereinander oder mit dem Bruchsacke. Am häufigsten findet sich das Netz mit dem Bruchsacke und die Eingeweide untereinander und mit dem Bruchsacke verwachsen. Dieselbe geschieht mittelst eines einfachen Fadens bis dahin, dass die Vorlagerung fast mit ihrer ganzen Oberfläche dem Bruchsacke anhaftet, entweder leicht lösbar, oder durch dicke, breite, derbe Bindegewebsmassen, so dass es oft schwer ist, die Eingeweide genau zu erkennen und die Höhlung des Bruchsackes fast ganz verschwunden ist. Gleichzeitig gehen aber in den übrigen Theilen der Darmwand solche Veränderungen vor sich, welche für die Fortbewegung des Darminhaltes hinderlich sind. Es kommt daher daselbst zu Stauungen des Inhaltes mit Reizungserscheinungen, die sich unter dem Bilde einer einfachen örtlichen Entzündung bis zu den heftigsten Einklemmungserscheinungen kund geben. Als eines der wichtigsten Momente muss daher bei Eingeweidebrüchen die Verwachsung des Bruchinhaltes angesehen und stets auf diesen Umstand untersucht werden. Die Angaben sind leider von Seiten der Kranken nicht verlässlich, wie zahlreiche Operationen ergeben haben, und ist daher die strengste Objectivität nothwendig. Die Geschwulst verschwindet nie vollständig, sondern bleibt neben der Verdickung der Bruchhüllen noch immer eine Geschwulst zurück, die sich nach Aufhören des Druckes, insbesonders bei Anwendung der Bauchpresse und bei aufrechter Stellung wieder vergrössert. Ihre Oberfläche und Härte ist um so verschiedener, je verschiedene und veränderte Organe vorliegen, die sich manchmal durch die Percussion deutlich nachweisen lassen. Nicht selten sind angewachsene Brüche mit Störungen der Darmfunction in verschiedenem Grade verbunden. Die Behandlung dieser Vorlagerungen besteht zunächst in Hintanhaltung der Stauung des Darminhaltes durch leichte Abführmittel neben entsprechender Lebensweise. Sobald die geringste Beschwerde gefühlt wird, muss Sorge getragen werden, die Weiterbewegung des Inhaltes durch leichten Druck, zweckmässige Lagerung, Enthaltung von Nahrung durch einige Zeit zu erreichen. Oft gelingt es selbst grosse angewachsene Eingeweidebrüche durch andauernde Rückenlage, mässige Lebensweise, Abführmittel und regelmässige Repositionsversuche zum Rücktritte zu bringen, wodurch die beschwerliche Anwendung der Bruchbänder beseitigt wird, indem bei angewachsenen Brüchen nur ein Bruchband mit hohler Pelotte in Anwendung kommen kann, unter welchem sich sehr häufig die Vorlagerung doch noch vergrössert oder deren Rand ein Stück des Darmes oder des Netzes drückt und Entzündung hervorruft. Eine besondere Bedeutung erlangen die Verwachsungen bei der Herniotomie.

Als der wichtigste Zustand eines Eingeweidebruches muss aber die Einklemmung (Incarceratio) angesehen werden. Als das Wesen derselben gilt eine solche Einschnürung, durch welche die Fortbewegung der Ernährungsflüssigkeit und des Inhaltes eines Darmes gehemmt ist, welche endlich zum Absterben des unterhalb der einschnürenden Stelle gelegenen Theiles der Vorlagerung führt. Die Einschnürung ist bedingt durch ein Missverhältniss der Vorlagerung und der Durch-

trittsöffnung. Nach der Entstehung der Einklemmung, beziehungsweise der Störung der Fortbewegung, hat man dieselbe in chronische (durch allmälige Anfüllung entstandene), in acute (mit langsamem Verlaufe, sich steigernd mit Intermissionen) und die acutissima (mit rasch auftretenden und sich steigernden Erscheinungen) eingetheilt, dem ungefähr die Eintheilung in eine mittelbare *(Incarceratio inflammatoria)* und unmittelbare (acute) entspricht. Nach der Ursache unterschied man ferner die *Inc. spasmodica, stercoralis, inflammatoria.* Alle diese Eintheilungen entsprangen verschiedenen Gesichtspunkten und bezeichnen eine Verbindung der ursächlichen Bedingungen mit dem Verlaufe. In Bezug auf die Entstehung der Einklemmung stehen sich noch verschiedene Ansichten gegenüber. Nach älteren Autoren kommt die Einklemmung dadurch zu Stande, dass durch besondere Anstrengungen der Bauchpresse oder anderweitige traumatische Eingriffe, welche eine Verkleinerung der Bauchhöhle zur Folge haben, plötzlich ein Theil der Eingeweide oder der Inhalt derselben vorgetrieben wird, so dass sie vermöge ihrer Grösse jetzt nicht mehr zurücktreten können, sondern sich durch verschiedene Vorgänge sogar noch vergrössern und die oben genannten Verhältnisse entstehen. Daher sollten die Eingeweide bei dem Hervortreten vollständig leer sein und dann durch Secretion sich vergrössern. Nach Anderen sollen die Bestandtheile der Bruchpforte sich krampfhaft zusammenziehen und das Missverhältniss bedingen, gegen welche Annahme die Beschaffenheit der Bruchpforte und das Fehlen der Druckerscheinungen an anderen, durch dieselbe Bruchpforte hindurchtretenden Organen spricht, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass durch die grössere, auf die Eingeweide ausgeübte Gewalt, der elastische Widerstand der Bruchpforte überwunden wird und das Zusammenziehen der übermässig ausgedehnten Theile eine Einschnürung bewirkt. Als weitere Ursachen gelten die Abknickung des ausserhalb der Bruchpforte gelagerten Darmes bei seiner plötzlichen übermässigen Ausdehnung; die Absperrung des Darminhaltes durch Schleimhautfalten, welche sich an der einklemmenden Stelle ventilartig aneinanderlegen; Zusammendrücken des abführenden Schenkels durch den plötzlich sich ausdehnenden zuführenden Schenkel bei gleichzeitig erhöhtem Drucke in diesem Schenkel, so dass das Stück des abführenden Schenkels über der einschnürenden Stelle vollkommen leer ist; die Einklemmung kommt durch Druck auf beide Enden zugleich zu Stande oder wird endlich durch Einkeilen eines immer grösseren Theiles vom Mesenterium bei Vergrösserung der Schlinge unter stetem Nachschube veranlasst. So geistreich die von verschiedenen Untersuchern angestellten Versuche zur Lösung der Frage sind, so ist diese doch noch nicht erfolgt, und stehen sich die Ansichten noch immer einander gegenüber. So viel geht aber aus den Versuchen hervor, dass mehrere Factoren bei der Einklemmung mitwirken, als: die Bruchpforte, plötzliche Vergrösserung der Vorlagerung oder ihres Inhaltes (denn es wurden bei der Herniotomie vollkommen leere Därme gefunden), Veränderungen der Secretion des Darmes, des Bruchsackes, wie Beobachtungen an gleichartig veränderten, durch eine Wunde vorgefallenen Därmen beweisen, bei denen man deutlich sehen konnte, dass durch die Vergrösserung des vorgefallenen Theiles in Folge von vermehrter Ausschwitzung ein Nachziehen erfolgte. Die aus den Versuchen abgeleiteten Regeln zur Hebung der Einklemmung haben sich nicht immer bewährt. Als ein grosser Mangel der Versuche muss noch erwähnt werden, dass sie meist unelastische, nicht organische Bruchpforten zur Grundlage hatten. Der Sitz der Einklemmung liegt aber nicht immer in der Gegend der Bruchpforte (diese selbst oder der Bruchsackhals), sondern weiter nach abwärts und ist die Ursache dann eine Einschnürung des Bruchsackkörpers, verschiedene Stränge des Netzes, neugebildete Bindegewebsstränge, Lücken im Netze, Anwachsungen der vorgelagerten Theile mit Lücken und Taschenbildung, Divertikel des Bruchsackes, Druck entarteter Eingeweide auf andere, abnorme Lagerungen des Hodens, des Wurmfortsatzes, vermehrte Absonderung des Bruchsackes nach Traumen mit stärkerem Drucke des Bruchwassers auf die Vorlagerung, Eindringen fremder,

verschluckter Körper in dieselbe. In allen Fällen findet sich also eine Stelle, welche der Ausdehnung der vorgelagerten Theile einen Widerstand setzt, welche Stelle bei der Operation die wichtigste ist. Dass eine solche Stelle auch dann vorhanden ist, wenn durch Stauung des Darminhaltes oder Entzündung an der Vorlagerung eine Vergrösserung entsteht *(Inc. stercoralis et inflammatoria)*, versteht sich von selbst.

Die Veränderungen, welche sich an der Vorlagerung zeigen, bildeten zugleich für manche Chirurgen die Grundlage zu den Stadien, als: 1. das der venösen Hyperämie, 2. der Entzündung und 3. des Brandes, deren Unterscheidung für den Praktiker von besonderer Bedeutung ist. Im 1. Stadium sind die Venen an den vorgelagerten Theilen strotzend mit serös-blutiger Durchfeuchtung und Volumsvermehrung dieser und des Bruchwassers. Das 2. Stadium bezieht sich mehr auf die oberhalb der eingeklemmten Stelle liegenden Theile, deren Arterien noch nicht zusammengedrückt sind und daher diese Theile stärker hyperämisch sind zum Unterschiede von den ausserhalb liegenden Theilen, deren Blutzufuhr jetzt aufgehoben ist. Das 3. Stadium umfasst das Absterben der Vorlagerung in Folge der aufgehobenen Blutzufuhr. Die wichtigsten Veränderungen sind: hell-, dunkel-, braun-roth grauliche Färbung des Darmes, Auflagerungen von Exsudatmassen, Verdickung der Darmwand, Bildung von Einschnürungsfurchen, Vermehrung des Inhaltes des Darmes und Bildung des Bruchwassers, Verwachsungen und Fortpflanzung der Entzündungserscheinungen auf die äusseren Bruchhüllen.

Die Erscheinungen des eingeklemmten Bruches sind meist sehr auffallend, manchmal jedoch sehr geringe, so dass die Diagnose sehr schwer wird. Keines der anzugebenden Zeichen hat absoluten Werth, da sie trotz bestehender Einklemmung fehlen oder ohne Darmeinklemmung vorhanden sein können. Die genaue Diagnose wird immer aus dem Vergleiche aller Erscheinungen gegeben und hüte man sich, den Aussagen der Kranken zu viel Werth beizulegen, insbesonders in anamnestischer Beziehung, und halte eine rein objective Beurtheilung für werthvoller. Das Auftreten einer Geschwulst nach einer heftigeren Anwendung der Bauchpresse wird als das erste Zeichen angegeben. Es hat Werth, wenn die Kranken mit Bestimmtheit angeben können, dass früher keine Geschwulst vorhanden war, worüber die Kranken aber leider die unbestimmtesten Angaben machen. Vergrösserung einer schon bestehenden Geschwulst mit dem Unvermögen dieselbe zu verkleinern, lässt eine Einklemmung vermuthen. Die Geschwulst erscheint gleich anfangs gespannt, doch nimmt dieselbe in Folge der Vergrösserung der vorgelagerten Theile durch Infiltration, Secretion in die Darmhöhle oder in den Bruchsack (Bruchwasser) zu; ab dagegen, wenn im Falle der Gangrän die Theile zerfallen. Die ungleichmässige Oberfläche lässt nicht selten die einzelnen vorgelagerten Theile (Darm, Netz u. s. w.) unterscheiden. Die Haut über der Geschwulst ist anfangs ausser einer Spannung vollkommen normal, erscheint aber umsomehr verändert, je mehr sie an der Entzündung des Bruchsackes und der Bruchhüllen theilnimmt, was um so rascher geschieht, je mehr die Vorlagerung durch Gefässe mit der Umgebung in Verbindung steht (Eierstock-, Blinddarm-, Blasenbruch-, angewachsene Eingeweide). Mit der Geschwulst entsteht gleichzeitig Schmerz, und zwar wird bei der Entstehung der Einklemmung ein Stich angegeben und breitet sich der Schmerz subjectiv rasch in den Bauch bis zum Nabel hin aus, ohne anfangs durch Druck gesteigert zu werden, was jedoch bald nach Eintritt der Einklemmung der Fall ist. Die Stelle des heftigsten Schmerzes ist die Bruchpforte, dann die vorgelagerte Geschwulst und breitet sich dann in der Umgebung der Bruchpforte allmälig über den ganzen Bauch aus. Die Steigerung erfolgt ferner mit der Dauer der Einklemmung und der Zunahme der Spannung der Geschwulst, um später, wenn es zur Gangrän kommt, oft plötzlich zu schwinden. Geringe Schmerzen mögen nicht verleiten, der Einklemmung nicht weiter nachzuforschen. In Folge des Schmerzes sucht der Kranke eine Lagerung einzunehmen, wobei die Theile am wenigsten gespannt sind (besonders wichtig ist dieses für die *Hernia obturatoria)*. Erbrechen folgt

sehr oft unmittelbar nach der Einklemmung, lässt dann wieder nach, um sich bei Andauer der Einklemmung immer mehr bis zu kurzen Unterbrechungen zu wiederholen. Mit der Steigerung der Veränderungen am Darme folgt bei Eintritt des Brandes ein Nachlass, um einem andauernden Schluchzen Platz zu machen. Das Erbrechen, anfänglich schleimig, dann gallig, wird endlich fäculent. Erbrechen allein ist kein Zeichen der Einklemmung, da es bei Netzbrüchen, selbst bei Entzündung leerer Bruchsäcke vorkommen kann. In der Zwischenzeit des Erbrechens meist andauernde Ueblichkeit, Brechneigung, Aufstossen. Stuhlverhaltung hat besonderen Werth, wenn nach wiederholten Clystieren keine Entleerung erfolgt, aber Darmgase auch nicht abgehen (Verwechslung mit der bei den Clystieren eingedrungenen Luft zu vermeiden). Nichtsdestoweniger können Kothmassen abgehen, wenn der unterhalb der Einklemmung liegende Theil des Darmes davon erfüllt ist, ja es kann selbst eine Art Diarrhoe (mit reichlichen Stuhlentleerungen) *Choléra herniaire,* bestehen, trotz heftiger Einklemmung, was nach den bisherigen Beobachtungen als ein ungünstiges prognostisches Zeichen aufzufassen ist. Die Spannung des Bauches nimmt immer zu, die Darmwindungen treten deutlicher hervor und können nach ihrer Lage und ihrer Breite zur Diagnose der Einklemmungsstelle führen. Die Spannung steigert sich bis zur Lösung der Einklemmung oder dem Tode. Der Puls steigt oft nur langsam an, wenn selbst die heftigsten Erscheinungen vorhanden sind, hat aber als beschleunigter und fadenförmiger ungünstige Bedeutung. Verfall des Gesichtes, Schweisssecretion (kalter, klebriger Schweiss) sprechen für tiefgehende Veränderungen der Vorlagerung. Der Percussionsschall giebt uns Aufschluss über den Inhalt. Doch spricht leerer Schall nicht immer für alleinige Netzvorlagerung oder eines anderen soliden Organes, denn der tympanitische Darmton kann durch reichliches Bruchwasser gedeckt sein. Mit Andauer der Einklemmungserscheinungen tritt Störung im Bewusstsein auf. Fieber ist anfangs gering und steigert sich mit Ausbreitung der Entzündung auf das Bauchfell und die äusseren Bruchhüllen.

Während man den Störungen des Darmtractes bei eingeklemmten Brüchen und den Allgemeinerscheinungen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hatte, war dieses bezüglich der Harnausscheidung nur bei inneren Einklemmungen der Fall. Bei äusseren Vorlagerungen waren die Angaben selten und meist zufällige. Verminderung der Harnmenge beobachtete DUPUYTREN bei Peritonitis, ALBERT bei *Hernia inflammata*; UBERTI Harnbeschwerden nach der Herniotomie, EMPIAS Anurie bei Gangrän mit Perforation, HULKE Harnverhaltung nach Herniotomie bei einem gangränösen Darme, JANUSZKIEWITSCH Harnverhaltung bei einem eingeklemmten Schenkelbruche.

Beobachtungen ergaben (ENGLISCH):

1. War der Harn vor der Einklemmung eiweissfrei, so tritt nach verschieden langer Dauer Eiweiss im Harne auf, dessen Menge steigert sich immer mehr und erreicht das Maximum vor der Operation oder in der nächsten Harnentleerung, um dann wieder stetig abzunehmen und gänzlich zu verschwinden, wenn der Verlauf ein normaler ist und keine Complicationen von Seite des Darmes hinzutreten.

2. Die Zunahme des Eiweisses erfolgt in gleichen Zeiträumen um so rascher, je länger die Einklemmung besteht.

3. Die Menge des Eiweisses ist bei jenen Fällen, welche zum Bruchschnitte kommen, grösser als bei solchen, wo die Reposition gelingt.

4. Bei Individuen, deren Harnorgane schon früher erkrankt waren oder bei denen sogar schon Eiweissausscheidung vorhanden war, tritt das Eiweiss um so leichter im Harne auf oder erscheint beziehungsweise in grösserer Menge.

5. Je länger die Einklemmung dauert, um so eher tritt Eiweiss im Harne auf, doch steht die Menge nicht in directem Verhältnisse zur Dauer, sondern variirt nach den einzelnen Fällen. Der Eiweissgehalt nimmt mit der Dauer zu und steht in directer Beziehung zu ihr. Je heftiger das Erbrechen, um so leichter

wird Eiweiss im Harne beobachtet, ohne dass jedoch dessen Menge mit der Heftigkeit des Erbrechens in geradem Verhältnisse steht.

In diagnostischer Beziehung können wir diese Befunde in zweierlei Weise verwerthen: 1. Bezüglich der Art der Vorlagerung, 2. Bezüglich deren Beschaffenheit. Aus dem Vorhandensein des Eiweisses können wir auf die Einklemmung einer Darmschlinge schliessen; das Fehlen lässt, wenn die übrigen Erscheinungen keinen hohen Grad erreichen, die Einklemmung eines Darmanhanges oder des blossen Netzes vermuthen, darüber müssen jedoch erst fortgesetzte Untersuchungen Aufschluss geben. Je reichlicher das Eiweiss auftritt, um so weiter fortgeschritten ist die organische Veränderung des eingeklemmten Darmes.

Das Vorhandensein von Eiweiss mit Gangrän des Darmes bedingt eine schlechte Prognose, da die Möglichkeit einer Anurie nicht ausgeschlossen ist.

Die in schweren Fällen der Einklemmung auftretenden nervösen Erscheinungen als: Ziehen in den Muskeln, clonische, tonische Krämpfe, Convulsionen unter der Form der Eclampsie und Epilepsie, Contracturen, Tetanie, Paralyse und Hemiplegie, verbunden mit auffallenden Collapserscheinungen, wofür man die verschiedensten Erklärungen versucht hat, entsprechen den Zufällen, die wir auch bei der Urämie wahrnehmen können. Es konnten dieselben bis jetzt nicht dahin bezogen werden, da die Harnuntersuchungen fehlten. Ein Vergleich der Fälle, wo hochgradige Albuminurie und nervöse Zufälle auftraten, lässt mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die nervösen Zufälle auch durch die Störung der Nierenfunction bedingt sein können.

Nach den Stadien verhalten sich die Erscheinungen im Allgemeinen: bei venöser Hyperämie (1. Stadium) ist es unmöglich, die Geschwulst zu verkleinern, die Geschwulst ist gespannt, die Umgebung der Bruchpforte hart, Koliken und Aufstossen in immer kürzer werdenden Pausen, manchmal mit sichtbaren Darmbewegungen, der Bauch wenig oder nicht aufgetrieben, nur bei stärkerem Drucke empfindlich, um so mehr, je tiefer am Darme die Einklemmung sitzt. Erbrechen und Brechneigung kann fehlen, wird aber um so leichter auftreten, je höher oben die Einklemmung sitzt und je mehr der Magen gefüllt ist. Im 2. Stadium (Entzündung). Die Geschwulst wird umsomehr gespannt, je grösser der vorgelagerte Darm ist. Die Spannung und Schmerzhaftigkeit des Bauches ist gesteigert und am stärksten an der Bruchpfortengegend, das Erbrechen steigert sich zum Kotherbrechen, Fieber tritt ein, der Verfall macht sich bemerkbar. Die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst ist immer geringer als am Verbindungsstrange. Ist es zum Brande (3. Stadium) gekommen, so ist neben Steigerung der Allgemeinerscheinungen die Schmerzhaftigkeit des Bauches und der Geschwulst vermindert, ebenso die Spannung der letzteren, wogegen sich an ihr die Erscheinungen der Hautgangrän bemerkbar machen und selbst nach dem Durchbruche Kothabgang durch den widernatürlichen After erfolgen kann. Die Dauer des Zustandes ist sehr verschieden, oft kommt es schon nach kurzer Zeit zum Durchbruche (6 Stunden), oft erst nach 20—24 Tagen. Von besonderer Wichtigkeit ist die Ausmittlung des Sitzes der Einklemmung. Derselbe ist meist in der Bruchpforte bei kleinen, frischen Brüchen, wo der Bruchsack noch keine Veränderungen eingehen konnte, die Bruchpforte liegt der Vorlagerung fest an, so dass der Finger nicht eindringen kann und der Ring der Pforte undeutlich ist, wobei das Anprallen beim Husten an der Bruchpforte scharf begrenzt ist (weniger verlässlich bei stark gespanntem Bauche). Bei älteren Brüchen, welche sonst immer durch Bruchbänder gut zurückgehalten wurden, bildet der Ort der Einklemmung einen Wall, der weder vor- noch rückwärts geschoben werden kann. Als Sitz der Einklemmung gilt der Bruchsackhals bei älteren, grösseren, wiederholt eingeklemmt gewesenen, durch ein Bruchband nur unvollkommen zurückgehaltenen Brüchen, deren Hals die Bruchpforte nicht vollständig ausfüllt, so dass der eingeführte Finger deutlich das Gefühl eines Stieles hat, der nach ein- und aufwärts verschoben werden kann, wobei die Bruchpforte frei, schlaff, öfter weicher ist. Sitzt die Einklemmung tiefer im

Bruchsacke, so tritt neben den angegebenen Erscheinungen noch die Einschnürung der Geschwulst an einer tieferen Stelle, ungleiche Spannung (geringer am oberen Theile) mit der Möglichkeit, den oberen Theil vollständig entleeren zu können, hinzu.

Die wichtigste Aufgabe ist es, den Bruch zurückzubringen. Dasselbe geschieht durch die Taxis, welche nach Einigen möglichst lange und mit Gewalt fortgesetzt werden soll, in der Voraussetzung, dass sie immer gelingen müsse, wogegen aber die von diesen Chirurgen selbst gemachten Bruchschnitte sprechen. Nach Anderen soll die Taxis nur kurze Zeit und mit grösster Schonung vorgenommen und bei Misserfolg sehr bald der Bruchschnitt gemacht werden. Unter der antiseptischen Wundbehandlung hat Letzteres entschieden den Vorzug, da die reactiven Erscheinungen, insbesondere die Bauchfellentzündung fast Null sind, wenn früh operirt wird, andererseits dagegen der fortgesetzte Druck leicht Quetschung des Darmes zur Folge hat. Als Gegenanzeigen für die Taxis können gelten: wenn der Bruch nicht gespannt, wenn die Haut geröthet ist; grosse Schmerzhaftigkeit der Geschwulst bei vorhandener Spannung und Härte an der Bruchpforte, Zunahme der Einklemmungserscheinungen, Sinken der Kräfte und Zeichen einer vorausgegangenen gewaltsamen Taxis. Um das Zurückbringen der Vorlagerung zu erleichtern, wurden verschiedene unterstützende Mittel angegeben, die sich nach der Anschauung über die einschnürenden Gebilde änderten. Die Mehrzahl strebte, den Kranken widerstandlos zu machen und allgemeine Erschlaffung, damit auch der Bruchpforte, herbeizuführen. Blutegel in grosser Zahl, Aderlass, Brechmittel bis zur Ohnmacht, unterstützt von warmen Bädern, werden heutzutage nicht oft mehr in Anwendung gezogen. Warme Bäder, Abführmittel (vorsichtig), Clystiere, warme Ueberschläge gelten noch als sehr verwendbar und sind oft von Erfolg begleitet. Um das Volumen der vorgelagerten Theile zu verringern, wurden mit ähnlichem Erfolge kalte Bäder, kalte Ueberschläge, kalte Douchen angewandt, doch im Ganzen weniger als die Wärme. Als eines der wesentlichen Mittel erweisen sich Chloroform, Aether zur Narcose, während andere Narcotica (Tabakclystiere, Opium, Morphium) weniger sichere Unterstützung bringen. Je acuter die Erscheinungen verlaufen, um so weniger nützen die unterstützenden Mittel. In allen Fällen soll aber der Darm so viel als möglich entleert werden, wozu erfahrungsgemäss grössere Eingiessungen (nach Hegar) von wesentlichem Nutzen sind, indem durch die Anfüllung der Därme häufig die eingeklemmte Schlinge herausgezogen wird, wie man dieses auch durch die nach Simon in den Mastdarm eingeführte Hand zu erreichen suchte. Als wesentliche Vorbereitung gilt die Lagerung der Kranken, so dass das Becken etwas erhöht, die Bauchwand vollständig schlaff und die Extremitäten angezogen sind (negative Taxis). Diese wesentlichen Bedingungen wurden übertrieben, der Kranke mit den Beinen hoch gehoben, auf den Karren mit herabhängendem Kopfe geladen und dabei noch heftige Erschütterungen des Körpers ausgeführt, um durch die herabsinkenden, nicht vorgelagerten Eingeweide einen Zug ausüben zu lassen. Jetzt sucht man vorzüglich auf die Geschwulst selbst zu wirken (positive Taxis). Ist der Kranke in der entsprechenden Weise gelagert, so setzt der Operateur Daumen und Zeigefinger oder alle Finger der linken Hand in der Umgebung der Bruchpforte auf und übt einen leichten Druck auf den eingeschnürten Theil aus, um ein Abknicken, seitliches Ausweichen oder Verschieben der ganzen Vorlagerung ohne Aufheben der Einklemmung zu verhindern, während die andere Hand einen gleichmässigen oder sich allmälig steigernden Druck auf den übrigen Theil der Vorlagerung ausübt. Nur bei sehr grossen Brüchen drückt man mit beiden Händen auf die Bruchgeschwulst, während ein Gehilfe den Bruchhals zusammendrückt. Der Druck sei milde, sich allmälig steigernd, er suche zuerst den Inhalt der Gedärme zu entleeren und dann diese zurückzuschieben. Um das abführende Rohr in die Fortsetzung des zuführenden zu bringen, hat man gerathen, die Geschwulst etwas hervorzuziehen oder seitlich zu neigen, wodurch der klappenförmige Verschluss überwunden werden soll. Wird dabei der Bruch immer weicher, entweicht der Inhalt unter Gurren, erfolgt die Abnahme der Geschwulst gleichmässig, nicht

plötzlich unter Verschieben der ganzen Geschwulst, lässt sich die Bruchpforte frei fühlen und liegt der Bruchsack noch vor der Bruchpforte, so kann die Taxis als gelungen betrachtet werden, wobei sich das Gefühl des Kranken rascher bessert. Netzbrüche lassen sich schwerer zurückbringen, verursachen kein Gurren. Eines Umstandes möge noch gedacht werden. Die Reposition gelingt am leichtesten, wenn man den zuletzt vorgefallenen Theil zuerst zurückbringt. Da dieser meist am hinteren Umfange der Geschwulst liegt, so versuche man den Druck an dieser Stelle zuerst, wie es die Kranken nach Erfahrung oft selbst thun, wenn der Bruch sich öfter verlagert hatte. Als Hilfsmittel bei der positiven Taxis werden Hin- und Herschieben der Geschwulst, Hervorziehen, Hin- und Herrollen zwischen beiden Händen angegeben, wobei insbesonders das Hervorziehen mit Vorsicht gemacht werden muss, indem bei bestehender Gangrän leicht eine Lösung der Verwachsung mit Kotherguss in die Bauchhöhle erfolgen kann. Die unangenehmen Zufälle, welche beim Zurückbringen eintreten können, sind: Zerreissung des Bruchsackes, meist bei grossen, alten, chronisch eingeklemmten Brüchen, mit dem deutlichen Gefühl des Krachens und Reissens für den Arzt und Kranken und bedeutenden Blutunterlaufungen, wobei die Härte der Geschwulst ungleichmässig wird und an einer Stelle eine Lücke mit grösster Nachgiebigkeit deutlich wahrnehmbar ist; Zerreissung der Gefässe in allen Schichten der Bruchhüllen und an der Vorlagerung mit oft bedeutenden Blutansammlungen entsprechend der Stelle; Entzündung der einzelnen Theile bis zur Vereiterung oder zum Brande mit Zerreissung des Darmes; Scheinreduction (wovon später) mit Andauer der Einklemmungserscheinungen.

Schwieriger wird das Zurückbringen der Eingeweide und die Lösung der Einklemmung bei früher schon angewachsenen Eingeweidebrüchen, indem die Einklemmung sehr oft durch die Verschiebung derselben in Folge der Verwachsung bedingt ist, die unter Umständen nicht gehoben werden kann, ausser durch Blosslegung der entsprechenden Theile, und der sonst für eingeklemmte Eingeweidebrüche dieser Art möglichst zu vermeidende Bruchschnitt vorgenommen werden muss. Man suche den Inhalt der Verlagerung soviel als möglich weiter zu befördern oder bestrebe sich, die zuletzt noch vorgefallenen Theile zurückzubringen, was sehr häufig durch einen andauernden Druck geschieht.

Hat die Einklemmung einen gewissen Grad erreicht, und war die versuchte Taxis erfolglos, so muss man zur Herniotomie schreiten. Dieselbe zerfällt zunächst in zwei Arten: ohne und mit Eröffnung des Bruchsackes. Der in Folge dessen geführte Streit hat zu folgenden Anzeigen und Gegenanzeigen geführt. Der Bruchschnitt ohne Eröffnung des Bruchsackes kann vorgenommen werden: von geübten Operateuren; bei jungen Brüchen, bei denen keine Bruchbänder getragen wurden und nicht schon wiederholt Einklemmung vorhanden war, da Veränderungen des Bruchsackes fehlen; bei chronischer Einklemmung, wo keine bedeutende Veränderung der Vorlagerung angenommen werden kann, daher bei grossen Hodensack- und Nabelbrüchen; bei vollständiger Verwachsung des Inhaltes unter sich und mit den Hüllen; bei Brüchen, welche keinen eigentlichen Bruchsack haben: Coecal-, Blasenbrüche etc. Als Gegenanzeigen gelten: Verwachsung des Bruchsackes mit den äusseren Hüllen; hypertrophisches Netz, welches nach der Erweiterung der Bruchpforte nicht reponirt werden könnte, sowie überhaupt andere Entzündungsprocesse an den vorgelagerten Theilen; Nichtentleerung des Bruchwassers; Unmöglichkeit sich von der Beschaffenheit der Theile zu überzeugen; leichtes Auftreten von ausgebreiteten Entzündungen in Folge der schwierigen Loslösung des Bruchsackes. Als Anzeigen für den Bruchschnitt mit Eröffnung des Bruchsackes gelten Brüche mit engen Bruchpforten und rascher bedeutender Vergrösserung, wenn bei dem Bruchschnitte ohne Eröffnung das Zurückbringen der Vorlagerung nicht gelang. Vergleicht man die beiden Arten, so gehen jetzt viele Gründe, welche man früher gegen die Eröffnung des Bruchsackes anführte, als: Gefahren der Verletzung des Bauchfelles, folgender Bauchfellentzündung, Verletzung der Vorlagerung, Abfliessen des Blutes in die Bauchhöhle u. s. w. verloren, da unter der gegenwärtigen antisep-

tischen Verbandweise alle die Zufälle von Seite des Bauchfelles wegfallen und es lässt sich im Allgemeinen sagen: Ist es möglich, die Diagnose der Einklemmung ausserhalb des Bruchsackes, sowie des Zustandes der Vorlagerung festzustellen, so kann man die Eröffnung des Bruchsackes unterlassen, die Bruchpforte ausserhalb desselben erweitern, und das Zurückbringen verursachen, da es sicher viele Fälle giebt, wo man ohne Eröffnung ausreichen wird, denn bei Misslingen ist die Eröffnung noch immer möglich. Das Verfahren bei der Operation ohne Eröffnung hängt davon ab, ob man den Bruchsack zurückschieben, oder unterbinden, oder sich mit dem blossen Zurückbringen der Eingeweide begnügen will? Die Erweiterung erfolgt subcutan, indem man die Finger zwischen Bruchsack und Pforte einbohrt und so die Erweiterung vornimmt oder durch eine kleine Hautwunde in einiger Entfernung von der Pforte, durch welche ein geknöpftes Messer eingeführt wird. In der Mehrzahl der Fälle wird die Gegend der Bruchpforte durch einen kurzen Schnitt blossgelegt und die Pforte selbst entweder von innen nach aussen oder umgekehrt gespalten, letzteres besonders, wenn es nicht gelingt, mit Instrumenten unter die fibrösen Gebilde zu gelangen. Bei dem Zurückbringen der Eingeweide hüte man sich, den Bruchsack zugleich zurückzuschieben, da sonst leicht die Einklemmung in einem Theile des Bruchsackes fortbestehen könnte. Die weitere Behandlung ist die einer einfachen Wunde.

Bei dem Bruchschnitte mit Eröffnung des Bruchsackes (antiseptisches Verfahren der Operation immer zu empfehlen) spaltet man die Haut in entsprechender Länge des Bruches mit Schonung der Gegend der Bruchpforte, aber immer so, dass es gelingt, möglichst bequem zur einklemmenden Stelle zu gelangen, durch einen Längsschnitt, der zu einem T- oder Kreuzschnitt erweitert werden kann. Die Schnittführung geschieht am besten durch vorsichtiges Emporheben der Haut und Trennung der Falte von innen nach aussen oder umgekehrt, um so vorsichtiger, je dünner die Schichten derselben oder je stärker die Verlöthung der Schichten ist. Das Unterhautzellgewebe wird am besten nach Emporheben einer kleinen Falte und Einschneiden derselben an der Pincette auf der Hohlsonde gespalten. In derselben Weise werden auch die äusseren Bruchhüllen durchtrennt. Die Zufälle, welche bei der Durchtrennung dieser Schichten eintreten können, sind: Verwachsung aller Schichten mit dem Bruchsack, so dass es unmöglich ist, dieselben zu unterscheiden (vorsichtig in die Tiefe dringen); Wucherung des Unterhautzellgewebes, so dass es netzähnlich wird; Einlagerung von Drüsen, Cysten; Oedem in demselben; Verdickung des Ueberzuges an ausgebreiteten Stellen, so dass sich das Gewebe in eine grosse Anzahl von Schichten trennen lässt; Verletzung der oberflächlichen Gefässe; endlich Lagerung der Eingeweide unmittelbar unter der Haut bei fehlendem Bruchsacke. Letzteres hat statt bei Vorlagerung eines Eingeweides, das nicht allseitig vom Bauchfelle überzogen ist und Führung des Schnittes an dieser Stelle; bei Zerreissung des Bruchsackes nach Verletzungen an verschiedenen Stellen desselben; Aufsaugung desselben nach Druck und Zerstörung durch Eiterung, Geschwüre; nach vorausgegangenem Bruchschnitt. Als Kennzeichen eines solchen Vorfalles der Eingeweide kann bei normaler Haut und normalem Unterhautzellgewebe angesehen werden: 1. Einschnürung der Bruchgeschwulst unterhalb der Bruchpforte; 2. Vorhandensein der Fluctuation im unteren Theile der Geschwulst; 3. Ausfliessen venösen Blutes beim Schnitte; 4. Vorlagerung einer dunkelbraunen, marmorirten, nicht glänzenden, matten Masse, welche nach Abstreifen der oberflächlichen Schichte die glänzende seröse Oberfläche des Darmes sehen lässt und allseitig umgangen werden kann, nachdem kein Bruchwasser ausgeflossen ist; 5. dass man mit dem Finger dennoch nicht unter die Bruchpforte eindringen kann, trotzdem sich diese Gegend hart anfühlt. Manchmal gelingt es bei Umgreifen der dunklen Masse einen Riss nachzuweisen.

Bei bestehenden Einklemmungserscheinungen soll man es bei aufgelagerten, selbst entzündeten Drüsen nie unterlassen, in die Tiefe zu dringen, da leicht ein Bruch durch die Drüse gedeckt sein kann. Cysten werden sich leicht durch ihre

Schwappung erkennen, und eine vorsichtige Eröffnung, eine Verwechslung mit einer durch Bruchwasser gefüllten Bruchsackausstülpung vermeiden lassen. Die wichtigste Unterscheidung ist die des Bruchsackes von den übrigen Bedeckungen, da dessen Eröffnung immer mit besonderer Aufmerksamkeit gemacht werden muss. Als ein sehr wichtiges Zeichen wird es angesehen, dass der Bruchsack an der Verschiebung der Hautränder nicht Theil nimmt, und so lange die Schichten mit der Haut verschoben werden können, hat man den Bruchsack noch nicht blossgelegt. Die folgenden Merkmale dienen gleichzeitig zum Unterschiede vom Darme und mögen daher folgen. Der Bruchsack zeigt eine unebene, mit einzelnen Zellgewebsresten überzogene Oberfläche von silbergrauem Ansehen mit Blutungen beim Auslösen aus der Umgebung; die Consistenz und Spannung der Geschwulst ist ungleich; das Gefässnetz unregelmässig; Fehlen einer Knickungsfurche (wie sie immer bei der Vorlagerung einer Darmschlinge vorhanden ist); Unmöglichkeit der deutlichen Wahrnehmung der einschnürenden Stelle und des Einführens selbst einer Sonde in den freien Raum der Bauchhöhle; kein Ausfliessen von Bruchwasser; Unmöglichkeit des dauernden Hervorziehens der Geschwulst, die nach Aufhören des Zuges sogleich wieder zurücktritt; Zusammendrücken nach Erweiterung der vermeintlichen Einklemmungsstelle ändert nichts an der Beschaffenheit der Geschwulst; Möglichkeit des Abhebens längerer oder kürzerer Bindegewebsfäden; Fühlbarkeit eines tiefer liegenden Körpers an fluctuirenden Stellen. Am Darme zeigt sich dagegen eine glatte, glänzende, nach Abstreifen der aufgelagerten Exsudatmasse gleichmässige Oberfläche mit feinem, quer über den Darm verlaufendem Gefässnetze; Vorhandensein der Knickungsfurche; allseitiges Wahrnehmen der Einklemmungsstelle als scharfen Rand; kugelige, birnförmige, cylindrische Geschwulst von gleichmässiger Spannung mit Zusammenfallen bei ausgeübtem Drucke auf dieselbe nach Erweiterung des einschnürenden Ringes.

Bevor man zur Eröffnung des Bruchsackes schreitet, kann man die Bruchpforte einschneiden und jetzt die Zurückbringung der Eingeweide versuchen. Die Erweiterung geschehe aber immer mit Vorsicht und in derselben Richtung, wie bei Eröffnung des Bruchsackes. Führt dieses nicht zum Ziele, so eröffnet man den Bruchsack, indem man entweder an einer deutlich fluctuirenden, beweglichen oder die Flüssigkeit durchscheinen lassenden Stelle eine Falte aufhebt, diese an ihrer Spitze einschneidet, bis Bruchwasser ausfliesst und in den Schnitt sogleich eine Hohlsonde einführt, ehe man die Pincetten loslässt, oder man sticht, wenn man der unterhalb befindlichen Flüssigkeit sicher ist, direct mit dem Spitzbistouri ein. Auch das Fassen mit zwei Pincetten und Zerreissen der Membran oder Durchschaben mit der Hohlsonde wurde empfohlen. Ist die Oeffnung hinlänglich gross, so fasst man die Ränder des Bruchsackes allein, ohne *Fascia propria*, um sie gehörig spannen zu können und erweitert sie mit dem Knopfbistouri in der Richtung des Hautschnittes. Untersucht jetzt die Höhle und die vorgelagerten Eingeweide, von deren Beschaffenheit das weitere Verfahren abhängt. Insbesonders wende man der Untersuchung des vorgelagerten Netzes seine Aufmerksamkeit zu. Sind die Theile normal, so erweitert man die einklemmende Stelle entweder stumpf, indem man mit dem Zeigefinger zwischen Darm und Pforte einzudringen sucht und so den Ring zerrt, oder indem man eigene dilatirende Instrumente (Haken, Dilatatorien) mit dem Finger oder einer Hohlsonde einführt. Trotzdem das Peritoneum dadurch nicht gespalten wird und Scheinreductionen schwerer möglich sind, muss man immer die leicht gefährlich werdende Quetschung der Theile nicht unterschätzen. Die Anhänger dieser Methode sind geringe. Häufiger geübt ist die blutige Erweiterung mittelst eigener Instrumente oder dem gekrümmten Knopfbistouri (Cooper). Gelingt es den Finger in die Bruchpforte einzudrängen, so wird auf ihm das Herniotom flach eingeführt, dann gegen den Rand aufgestellt und mehr durch Druck als durch Zug der Rand eingeschnitten. Dabei soll die Pulpa des Fingers gegen den Darm gekehrt sein, um eine Verletzung desselben zu vermeiden. Der Schnitt werde nicht tief gemacht, sondern ziehe man es vor, zur Verminderung

der Gefahr, mehrere nebeneinander liegende, kleinere Einkerbungen zu machen. Gelingt es nicht mit dem Finger einzudringen, so führe man sanft eine Hohlsonde ein, um so vorsichtiger, je höher die Einschnürung liegt und auf dieser das Herniotom. Schichtenweises Einschneiden von aussen bis zur Durchtrennung des Ringes, oder Eröffnung des Bauches über der Einschnürung und Lösung von hinten erfordern eine nicht Allen zu Gebote stehende Uebung und sind nur auf die äussersten Fälle zu beschränken. Sobald die Erweiterung genügend ist, führe man den Finger in die Bauchhöhle, damit eine etwa noch höher liegende Einklemmung nicht übersehen werde. Hervorziehen der Eingeweide und Besichtigung der eingeschnürten Stelle wird vor späterer Durchbohrung schützen. Bei der Reposition entleere man den Darm zuerst etwas und beginne das Zurückschieben an dem zuletzt vorgefallenen Stücke, welches an seinem leichteren Hervortreten meist kenntlich ist, bei gehöriger Spannung des Bruchsackes in der Richtung der Bruchpforte, indem man mit dem einen Zeigefinger den zusammengedrückten Darm durch die Bruchpforte führt, der andere Zeigefinger schiebt das nächst liegende Stück eben dahin und der jetzt erst zurückgezogene erste Finger verfährt in der gleichen Weise (scharfe Nägel können dabei gefährlich werden). Der letzte Theil schlüpft gewöhnlich von selbst rasch zurück. Ist Darm und Netz vorgelagert, so schiebe man ersteren voraus zurück, indem das Netz schwerer zusammendrückbar ist. Ist Alles zurückgebracht, so gehe man mit dem Finger in die Bauchhöhle und untersuche, um Scheinreductionen zu vermeiden, ob man die Umgebung der inneren Oeffnung allseitig frei umgehen kann. Hindernisse des Zurückbringens sind: Verwachsungen der vorgelagerten Theile unter sich und mit der Umgebung; Entartung derselben; starkes Ausgedehntsein durch Gase; Zusammenziehung des Bauches mit Abnahme der Grösse der Bauchhöhle bei lange bestehenden Brüchen. Sind die Verwachsungen frisch und locker, so genügt oft ein leiser Zug oder Abheben mit dem Finger oder der Hohlsonde. Sind dieselben älter aber schmal, so werden sehr dünne mit der Scheere durchtrennt, stärkere an zwei Stellen nahe dem Darme unterbunden und dazwischen durchschnitten; sehr starke mit dem Messer abgelöst, wobei es besser ist, etwas Bruchsack mitzunehmen, als die Operation unnöthig zu verzögern. Entartetes Netz wird abgetragen, doch ziehe man dasselbe nicht zu stark hervor. Zu starke Gasfüllung wird durch Zusammendrücken des Darmes, der ganzen Geschwulst, Punction mittelst eines sehr dünnen Trokars (Injectionsspritze), Einstich mit dem Bistouri gehoben. Sind die Verwachsungen zu ausgedehnt oder kann die Bauchhöhle die Eingeweide nicht mehr aufnehmen, so bleiben sie ausserhalb liegen und werden gehörig bedeckt oder aber man macht die Excision der Vorlagerung mit folgender Darmnaht.

Ueble Zufälle, welche während der Operation eintreten können, sind: Verletzungen der an dem Bruchsackhalse liegenden Gefässe (*Arteria epigastrica inf.*, *obturatoria* u. s. w.) mit Blutung nach aussen oder in die Bauchhöhle entweder während der Erweiterung der Bruchpforte oder erst später und dann in öfterer Wiederholung. Im Allgemeinen sind diese Blutungen seltener als man früher annahm und werden am besten durch Unterbindung der Gefässe selbst mit ausgiebiger Erweiterung der Wunde gestillt. Die angegebenen Compressionen haben sich nicht bewährt. Da Blutungen oft erst später auftreten, so verdienen die Erscheinungen des Verfalles der Kranken unsere Beachtung.

Von verschiedener Bedeutung ist die Verletzung der Gedärme in Folge irriger Diagnose des Bruchsackes, bei Verwachsung mit den Hüllen, oder was am häufigsten vorkommt, bei der Erweiterung der Bruchpforte. Ist blos der Bauchfellüberzug durchtrennt, so kann der Darm zurückgeschoben werden, ohne dass eine Naht erforderlich ist; doch möchten einige oberflächliche Hefte immer vorzuziehen sein. Sind dagegen alle Schichten durchtrennt, so muss die Darmnaht angelegt werden und hat sich dieselbe in der Weise am besten bewährt, dass man ungefähr $1^1/_2$ Cm. weit vom Wundrande einsticht, die Nadel unter dem Bauchfelle bis auf 0·50 Cm. vorschiebt, aussticht und am entgegengesetzten Wundrande ähnlich

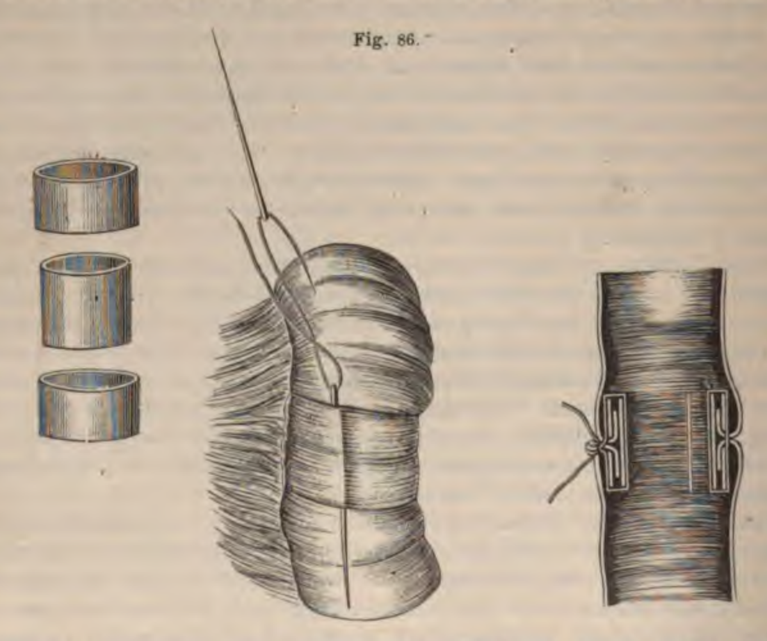
einen gleichen Theil des Bauchfelles fasst. Werden die Nähte geknüpft, so wird ein Theil des Wundrandes eingestülpt und kommen Bauchfellplatten von $^1/_2$—$^3/_4$ Cm. Breite fest aneinander zu liegen und bilden eine innige Verklebung. Mit Catgut können die Fäden kurz abgeschnitten werden.

Fig. 85.



Eine besondere Aufmerksamkeit erfordert die Beschaffenheit des Darmes, der nach der Erweiterung immer vorgezogen werden muss, um die eingeklemmte Stelle genau zu untersuchen; wobei jedoch bemerkt werden muss, dass die grösste Convexität der Schlinge oft mehr verändert ist, als der Sitz der Einklemmung. Rosenrothe, selbst dunkelblaue Färbung ist noch keine Gegenanzeige zum Zurückbringen, da sich die Gedärme meist rasch erholen. Gangrän des Darmes kündigt sich sehr häufig schon vor der Operation durch Weicherwerden der Geschwulst an, so dass die inliegenden Theile jetzt leicht durchgefühlt werden können, wobei eine gleichzeitige livide Verfärbung der Haut schon auf Durchbruch des Darmes schliessen lässt; insbesondere wenn Knistern in der Tiefe wahrgenommen werden kann. Trotz der bestehenden örtlichen Entzündungserscheinungen hört das Erbrechen, und der Schmerz, selten das Schluchzen auf, während die Kranken verfallen, der Puls kleiner, unregelmässig wird und die Haut sich mit kaltem Schweisse bedeckt. Die wichtigsten Zeichen sind aber nach Eröffnung des Bruchsackes am Darme: schwarze, schwarzblaue und gräuliche Verfärbung mit Ablösung der oberflächlichen Schicht oder Mürbewerden derselben und in Folge dessen leichte Zerreissbarkeit; Verlust des Glanzes; Unmöglichkeit, das Blut in den Venen zu verschieben, und wenn dieses noch möglich, das Ausbleiben der Wiederfüllung; Matschsein des ganzen

Fig. 86.



Darmes mit Zusammenfallen, ohne dass Durchbohrung besteht. Erweist sich der Darm brandig, so wird derselbe ohne Erweiterung der Bruchpforte eingeschnitten. Nur wenn die Kothentleerung eine mangelhafte ist, erweitere man diese, am besten vom Darme aus mit oberflächlichen Einkerbungen, um ein Ablösen der Verwachsung

oder eine Eröffnung des Darmes ober dieser zu verhindern. Ist die brandige Stelle nur klein, so legt man nach vorheriger Einstülpung derselben, oder deren Ausschneidung eine Naht in der früheren Weise an, wobei ersteres vorzuziehen ist, da dann die Abstossung des Brandigen nach dem Darme hin erfolgt. Zugleich kann man durch eine Gekrösschlinge den Darm in der Nähe der Bruchpforte erhalten. Dieselbe muss aber immer so angelegt werden, dass man das Fadenbändchen von unten nach oben durch das Gekröse stösst, an der oberen Fläche ein Stück weiter quer geht und dann von oben nach unten die Nadel führt, da dadurch ein Druck der Schlinge auf den Darm vermieden wird. Die Angabe, dass der Darm auch ohne Gekrösschlinge in der Nähe der Bruchpforte liegen bleibt, hat sich nicht bestätigt. Einführen eines Drainrohres bis zur Bruchpforte kann bei etwaigem nachträglichem Durchbruche das Secret nach aussen leiten. Bei Brand in grösserem Umfange muss diese Stelle immer ausgeschnitten und die Naht angelegt werden, nachdem das zuführende Darmende vorher gehörig entleert wurde. Die Naht wird selbst bei Ausschneidung eines verschieden langen Stückes in der früheren Weise gemacht, und zwar ohne Einlegen cylindrischer Körper in das Darmlumen, indem diese Einlagen immer reizen. Auch die Einstülpung des oberen in das untere Darmstück mit folgender Naht hat sich nicht besser als die einfache Naht bewährt (Fig. 87). Bei Brand des Netzes bleibt dieses entweder in der Wunde liegen, oder wird im Gesunden unterbunden und abgetragen. Das Unterbinden geschieht entweder en masse, wobei es gut ist, bei sehr grosser Vorlagerung mehrere Ligaturen anzulegen, oder das Netz wird durchschnitten und die blutenden Gefässe einzeln unterbunden.

Fig. 87.



Sind die zuletzt angegebenen Complicationen vorhanden, so wird blos der obere Theil der Wunde vereinigt und im unteren ein Drainrohr eingelegt. Unter sonst normalen Verhältnissen verfuhr man früher in der Weise, dass man ein Läppchen bis in die Bruchpforte einlegte, um längs demselben dem Wundsecrete freien Abfluss zu gestatten, und darüber die übrige Wunde vereinigte. In neuerer Zeit kann man unter antiseptischer Wundbehandlung die Prima intentio anstreben. Meist verbindet man aber jetzt mit dem Bruchschnitte die sogenannte Radicalbehandlung, d. h. die Vernichtung des Bruchsackes, indem man denselben entweder in seinem ganzen Umfange oft mit grossen Schwierigkeiten auslöst, am Bruchsackhalse unterbindet, den übrigen Theil abtrennt, oder, indem man am überliegenden Theile überdies noch eine fortlaufende Naht anbringt. Nach anderen wird der Bruchsack durch Einlegen eines starken Drainrohres und Vernähen des übrigen Theiles, oder durch einfaches Annähen der Bruchsackränder an die Hautränder zum Schwinden gebracht. In der Mehrzahl verbindet man aber damit die Anlegung von Heften durch die Ränder der Bruchpforte mit und ohne vorherigem Anfrischen (Pfeilernaht bei Leistenbrüchen), über welche dann die Haut vernäht wird. Die bis jetzt gemachten Erfahrungen zeigen die Vortrefflichkeit der antiseptischen Verbandweise, schützen aber durchaus nicht vor Recidiven. Im weiteren Verlaufe sorge man vorzüglich für Ruhe des entzündeten Darmes durch Darreichung von etwas Opium. Ueble Zufälle sind jetzt bei einfacheren Fällen selten und meist durch Complicationen bedingt, die, wenn auch nicht in so hohem Grade schon vor der Herniotomie vorhanden waren.

Sobald der Darm zurückgebracht ist, hören die Einklemmungserscheinungen auf und die Kranken befinden sich wohl. Stuhlentleerung erfolgt meist bald darauf. Doch können auch weitere üble Zufälle im Verlaufe der Behandlung

eintreten. Dahin gehören: Heftige Entzündung an der Wunde, welche sich nach abwärts in den Hodensack und nach aufwärts auf die Bauchwand, das subperitoneale Zellgewebe, selbst auf das Bauchfell fortsetzen und solche Erscheinungen hervorrufen kann, dass man es mit einer neuerlichen Einklemmung zu thun zu haben glaubt. Doch sind diese Zufälle bei der antiseptischen Behandlung seltener, und Fälle, wo der ganze Hodensack, Theile der Bauchwand gangränös abgestossen werden, gehören zu den Seltenheiten und sind meist bedingt durch Austritt von Darminhalt an der Verwachsungsstelle zwischen die Schichten der Bauchwand bei Gangrän des Darmes, wobei die Kranken meist an Pyämie oder Septicämie zu Grunde gehen. Steigerung der schon bestehenden Bauchfellentzündung nach der Operation erfolgt bei Ausschluss anderer bestehender Complicationen sehr selten. Bevor wir jedoch zur Besprechung der Ursachen übergehen, welche eine Andauer der Einklemmungserscheinungen bedingen, sei noch der plötzlichen, nach der Reposition erfolgten Todesfälle gedacht. Dieselben sind wohl manchmal durch die Nachwirkung des Chloroforms bedingt, doch kommen dieselben auch aus anderen, bis jetzt nicht näher bekannten Gründen vor, so z. B. nach Reposition eines Magenbruches der weissen Bauchlinie. Der Verfall tritt entweder sogleich ein, oder es folgt zuerst eine Zeit vollständigen subjectiven und objectiven Wohlbefindens nach der Operation. Bei den Sectionen findet man keine oder nur sehr geringe Veränderungen am Bauchfell oder den Eingeweiden. Der Verfall tritt um so eher ein, je rascher, strammer und scharfrandiger die Einklemmung war und je höher am Darme die Einklemmung statthatte. Als die noch keineswegs erwiesene Ursache sieht man Paralyse des Gangliensystems wie bei anderen infectiösen Erkrankungen des Darmes oder Shock an. Inwieferne die von mir oft beobachtete, vorübergehende Albuminurie bei eingeklemmten Brüchen, welche einen auffallend raschen Verfall des Kranken bedingt, zu dem tödtlichen Verfalle disponirt, müssen weitere Beobachtungen feststellen.

Zu den unangenehmsten Zufällen gehört die Fortdauer der Einklemmungserscheinungen nach der Operation. Die vollständige Reposition vorausgesetzt, liegt die Ursache entweder in der Beschaffenheit der zurückgebrachten Theile oder in anderen, in der Bauchhöhle neuerdings Einklemmung des Darmes bedingenden Verhältnissen oder Ausbreitung der schon vor der Reposition an den Theilen bestehenden Erkrankungen, seltener in anderen Erkrankungen, welche eine Störung in der Fortbewegung des Darminhaltes bedingen. Von Seite des Darmes kann die Fortbewegung gestört werden durch Lähmungen und Verengerungen desselben. Die Lähmung tritt ein in Folge des Druckes der einklemmenden Stelle oder der längere Zeit bestehenden entzündlichen Vorgänge. Denn wir sehen, dass stark aufgetriebene, in ihrer Wand verdickte Därme nach Eröffnung des Bruchsackes nicht die geringste Zusammenziehung ihrer Fasern zeigen und durch Druck nie vollständig entleert werden können. Wird ein solcher Darm in die Bauchhöhle zurückgebracht, so wird an ihm die peristaltische Bewegung unterbrochen und es kommt neuerdings zu Stauung des Darminhaltes. Nicht minder wichtig sind aber die während der Einklemmung eintretenden Verengerungen des Darmes. Dieselben haben ihren Grund in Verwachsung der die Einklemmungsfurche begrenzenden Bauchfellüberzüge, welche in verschiedener Ausdehnung bis zum völligen Verschwinden der Höhlung des Darmes gedeihen kann. Es ist dies um so leichter möglich, je mehr die Serosa des Darmes zerstört wurde und je dichtere Exsudatmassen an dieser Stelle aufgelagert wurden, deren Schrumpfung dieselbe Folge hat. Es wird diese Ursache um so eher vorhanden sein, je länger und heftiger die Einklemmung war und es zu einer Entzündung oder Geschwürsbildung an der Schleimhaut gekommen ist. In solchen Fällen haben die Einklemmungserscheinungen gar nie aufgehört oder treten erst in einem ein bis mehrere Tage dauernden Zwischenraume wieder auf. Seltener werden diese Veränderungen erst später auftreten, wenn die Verwachsung sich nur langsam entwickelt. Eine andere Ursache besteht in verschiedenen Lageveränderungen des zu- und abführenden Darmstückes

nach gehobener Einklemmung. Nicht selten wird nach Eröffnung des Bruchsackes eine Kreuzung derselben beobachtet. Wird diese nach dem Hervorziehen nicht gehoben, so kann leicht die Verklebung der aneinandergepressten Theile fortbestehen und es werden die beiden Schenkel gekreuzt oder gedreht mit den bekannten Folgen zurückgeschoben. Dasselbe geschieht, wenn bei mangelnder Kreuzung die Schenkel in paralleler Richtung untereinander verkleben. Eine Darmkreuzung kann aber auch dadurch hervorgebracht werden, dass die Schlingen beim Zurückschieben gedreht werden und sich diese Drehung durch die Darmbewegung nicht ausgleicht, oder sie wird durch abnorme Verwachsungen mit der Bauchwand oder der Theile untereinander erst in späterer Zeit durch Zerrung an einem Schenkel hervorgerufen. Nicht zu übersehen ist der Druck auf die lange vorgelagert gewesenen Theile, welcher bei Verkleinerung der Bauchhöhle in Folge der nun erfolgten Vermehrung der eingeschlossenen Theile durch den Inhalt ausgeübt wird. Hüllt das Netz die Darmschlinge ein und wird der ganze Klumpen zurückgebracht, so wird dadurch die Ausdehnung des Darmes ebenfalls gehindert. Eine sehr häufige Ursache sind dagegen strangförmige Gebilde, die entweder aus Exsudaten oder aus dem Netze hervorgehen und die entweder mit beiden Enden an den Gedärmen oder in der Umgebung der Bruchpforte befestigt sind; seltener in einer weiteren Entfernung an dem Bauchfelle haften. Diese Stränge schnüren entweder den Darm vollständig ein, oder aber es erleidet dieser über denselben eine Knickung. Aehnlich wirkt die Umschnürung, wenn der Darm durch eine Oeffnung des Netzes hindurchgetreten ist. Es soll, da die meisten Stränge in der Umgebung der Bruchpforte befestigt sind, nie die oben angegebene Untersuchung dieser Gegend unterlassen werden. Auch nach dem Zurückbringen des degenerirten Netzes übt dieses nicht selten einen Druck auf die Eingeweide aus, oder kann durch nachträgliche Verwachsung einen hemmenden Strang bilden. Daran schliessen sich nun die verschiedenen Formen der inneren Einklemmungen, welche neben Eingeweidebrüchen vorkommen und eine falsche Diagnose bestimmen können, so dass man sich zum Bruchschnitte entschliesst und fernerhin jene Verengerungen des Darmes, die durch Intussusception, Volvulus, Neoplasmen, oder Vernarbungen nach den verschiedenen Geschwürsprocessen hervorgebracht werden. Dass Entzündungsprocesse, welche durch die Einklemmung hervorgerufen werden, nach dem Bruchschnitte noch fortdauern können, braucht nicht weiter hervorgehoben zu werden und beweisen jene heftigen Diarrhöen, welche nicht selten nach dem Zurückbringen des Darmes folgen und selbst das tödtliche Ende hervorrufen *(Choléra herniaire)*.

Während in diesen Fällen das Zurückbringen der Eingeweide in die Bauchhöhle vollkommen stattgehabt hatte, ist die weitaus häufigere Ursache der fortdauernden Einklemmungserscheinungen entweder eine irrige Diagnose oder fehlerhaftes Zurückschieben der Eingeweide. Fehler in der Diagnose können vorkommen, wenn zwischen den einzelnen Bruchsackhüllen Flüssigkeit angesammelt ist, so dass sie das Bruchwasser vortäuscht und der gespannte Bruchsack für das Eingeweide gehalten wird. Noch leichter wird eine Verwechslung möglich sein, wenn ein Bruchsack in den anderen eingestülpt ist, oder deren mehrere über- und nebeneinander liegen, so dass man in eine seröse Höhle gelangt, in welcher sich eine darmähnliche Geschwulst zeigt, die erst den Darm enthält. Bei mehrfachen Brüchen wird es oft schwer sein, denjenigen herauszufinden, welcher eingeklemmt ist. Bei Brüchen, welche eine sehr lange Bruchpforte haben, kann es geschehen, dass nach gehöriger Erweiterung des einschnürenden Ringes das Zurückbringen nicht bis in die Bauchhöhle erfolgt und die Schlinge im oberen Theile der Pforte liegen bleibt und diese durch ihre mangelhafte Ausdehnbarkeit heftige Erscheinungen bedingt. Die häufigste Ursache des Fortbestehens ist aber die Verschiebung des Darmes in fehlerhafter Richtung (Fig. 88), so dass er von Neuem eine Knickung erleidet. Diese Ursache kann sowohl beim Bruchschnitte als auch bei der einfachen Taxis vorkommen, wird aber in gewissen Fällen bei

dem Bruchschnitte leichter möglich sein, da wir eine Verletzung des Bauchfells an einer uns weniger zugänglichen Stelle setzen. Wenn nämlich die Verbindung der einzelnen Schichten der Bauchwand eine lockere, die Widerstandsfähigkeit des Bruchsackhalses oder der Druck in der Bauchhöhle ein bedeutender ist, so können die Eingeweide zwischen die einzelnen Schichten der Bauchwand gedrängt werden, und zwar um so eher, je länger die Bruchpforte und je inniger die Verwachsung des Halses mit der Pforte ist. Wenn auch das Bauchfell als Bruchsack eine grosse Nachgiebigkeit besitzt, so würde eine solche Verschiebung auf einmal doch nur mit grosser Gewalt möglich sein, und wir werden daher genöthigt sein, für viele dieser Fälle eine langsam, durch wiederholte Repositionsversuche bedingte Ausstülpung des Bruchsackes nach diesen Richtungen anzunehmen. Die häufigste Verschiebung findet sich zwischen *Fascia transversa* und Bauchfell. (Fig. 88 und 89).

Fig. 88. Fig. 89.



Da aber an dieser Stelle auch angeborene Divertikel vorkommen, so wird die richtige Diagnose der später gefundenen Ausstülpungen oft schwierig sein, im Gegensatze zu jenen Divertikeln, die in der Umgebung der inneren Oeffnung des Leisten- und Schenkelcanales, und zwar vorzüglich nach innen in der Richtung der Blase und der Darmbeingrube, seltener nach aussen gegen die *Spin. oss. ilei ant. sup.*, am seltensten nach oben liegen. Es wird in den letzteren Fällen zwar das Eingeweide in die Bauchhöhle zurückgeschoben, lagert sich aber neuerdings in eine Tasche und kann dort eingeklemmt werden (Scheinreduction). Aber auch bei nicht aufgehobener Einklemmung kann eine Verschiebung der Vorlagerung erfolgen, welche eine gelungene Reposition vortäuscht. Wenn unter starkem Drucke eine Zerreissung des Bruchsackes seitlich, besonders am Halse stattfindet, so können die Eingeweide durch diese Lücke in die Umgebung austreten, ohne dass die Einklemmung gehoben ist. Am leichtesten geschieht dieses, wenn der Bruchsackhals ringsherum abreisst und als Ring mit den Eingeweiden in die Tiefe tritt. Ist die Verbindung des Bruchsackes mit der Umgebung eine sehr lockere, so kann der ganze Bruchsack sammt seinem Inhalte nach einwärts geschoben werden und bildet das abgehobene Bauchfell eine Vorwölbung gegen die Bauchhöhle, während der Grund des Bruchsackes im subserösen Zellgewebe liegen kann, wenn er die Bruchpforte vollständig durchwandert hat. Die Erscheinungen dieser Zufälle anlangend, so werden sie sehr verschieden sein. Liegt die Ursache der Fortdauer in den Eingeweiden oder der Bauchhöhle, so werden wir an der Bruchpforte immer die Zeichen einer vollständig gelungenen Reposition (freier Canal mit ausserhalb liegendem Bruchsacke) durch das Gesicht und Gefühl wahrnehmen können. Eine genaue Besichtigung der Theile nach Eröffnung des Bruchsackes, bei Fortdauer der Einklemmungserscheinungen mit besonderer Berücksichtigung der oben angegebenen Veränderungen, wird wichtige Anhaltspunkte bieten; ebenso wie eine genaue Untersuchung mit dem Finger in der Umgebung der Bruchpforte über etwaige Stränge, Knickungen des Darmes oder dessen Einlagerung in daselbst vorhandene Taschen Aufschluss geben wird. Nicht minder wichtig ist es zu wissen, ob nicht schon längere Zeit, wenn auch in geringerem Grade, Verdauungsstörungen vorhanden waren, um auf die Beschaffenheit des nicht sichtbaren Theiles des Verdauungscanales einen Schluss zu ziehen, insbesonders auf bestehende

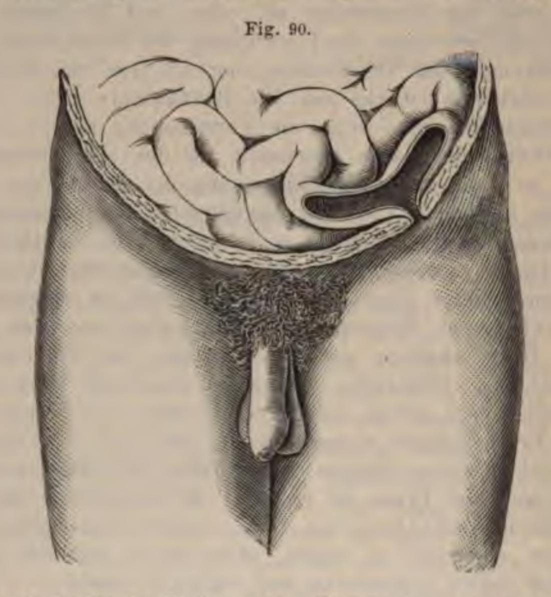
Geschwülste oder andere chronische Verengerungen, wie sie nicht selten Folge geschwüriger Processe sind.

Eine weitere Aufmerksamkeit verdient die Art und Weise des Zurücktretens der Eingeweide. Je grösser die dabei anzuwendende Gewalt ist, um so leichter können die Eingeweide in fehlerhafter Richtung verschoben werden. Als eines der wichtigsten Zeichen ist die Veränderung in dem Aussehen der Leisten- und angrenzenden Bauchgegend und hängt die Veränderung von der Menge der zurückgeschobenen Theile und ihrer beziehungsweisen Lage zum Leistencanal ab. Man findet daher eine verschieden grosse Vorwölbung der äusseren Wand des Leistencanales von kugelförmiger oder cylindrischer Gestalt, die bei Einlagerung zwischen die einzelnen Bestandtheile der Bauchwand mehr nach innen oder oben ausweicht, wobei Anfangs der Finger nicht in den Leistencanal vordringen kann. Erst wenn die Eingeweide den Canal, sei es seitlich oder in der Richtung der Bauchhöhle, verlassen haben, gelangt der Finger durch den nicht nothwendig immer erweiterten Canal bis zu seiner inneren Oeffnung. Lässt man den Kranken seine Bauchpresse stärker anwenden, so kann die Geschwulst wieder hervortreten oder wir fühlen an dem eingeführten Finger ein Anprallen, wie bei einem beginnenden Bruche. Sobald aber das Eingeweide mit oder ohne Bruchsack den Canal vollständig verlassen hat, schwindet die Vorwölbung der Bruchgegend bedeutend oder ganz und wir erkennen die Verschiebung nur als eine umschriebene, gespannte Geschwulst bei stärkerem Drucke auf die Bauchwand. Doch wird auch dieses Zeichen verschwinden können, wenn die Verschiebung tief in das kleine Becken hin erfolgt ist. Wurde der ganze Bruchsack mit den eingeklemmten Eingeweiden zurückgeschoben, so kann selbst eine Einziehung der Gegend der inneren Oeffnung des Leistencanales erfolgen. Von den begleitenden Erscheinungen soll noch der Schmerz berücksichtigt werden, indem er subjectiv oder bei Druck an derjenigen Stelle am heftigsten ist, wohin die Geschwulst verschoben wurde, theils bedingt durch die Spannung dieser Theile, theils aber, weil die eingeklemmt gewesenen oder noch eingeklemmten Eingeweide schmerzhafter sind, als die Umgebung. Manchmal kann Harnverhaltung auf die Richtung der Verschiebung hinweisen, obwohl diese auch bei vollständig gelungener Reposition vorkommen kann. Zu erwähnen sei noch, dass selbst nach Verschieben in fehlerhafter Richtung ein Nachlass in den Erscheinungen eintreten kann, der aber nicht lange andauert, ja es kann sogar Stuhlentleerung erfolgen. Wenn daher die Einklemmungserscheinungen andauern, sei es nach der Taxis, sei es nach der Herniotomie, so muss man nach genauer Untersuchung und Ausschluss einer inneren Einklemmung trachten, die Eingeweide wieder vortreten zu lassen. Am besten geschieht dieses durch den Kranken selbst bei tiefem Athemholen und verticaler Stellung. Gelingt es nicht, so muss der Bruchschnitt vorgenommen werden und wird man sorgfältig auf das Vorhandensein des Bruchsackes achten müssen. Hat man denselben nicht gefunden, so trachtet man jetzt nach gemachtem Hautschnitte ihn herabtreten zu machen; wenn dies unmöglich, muss nach gehöriger Untersuchung mit dem Finger die vordere Wand des Leistencanales gespalten und der Bruchsack herabgezogen werden, um ihn zu öffnen. Liegt der Bruchsack aber nach aussen, so eröffne man ihn und untersuche denselben auf die oben angegebenen Vorkommnisse. Manchmal wird es sogar nothwendig, die Bauchwand über die Grenzen der Bruchpforte hinaus zu spalten, um den Bruchsack mit den zurückgebrachten Eingeweiden hervorziehen zu können. Bestehen Divertikel, so kann das Eingeweide selbst zur einklemmenden Stelle, d. i. zur Oeffnung der Tasche führen und wird diese wie sonst eingeschnitten. Am schwierigsten gestalten sich die Verhältnisse, wenn der Bruchsack am Halse abreisst und dieser mit den Eingeweiden nach einwärts geschoben wird, indem dann der einschnürende Ring oft ziemlich weit von der Bruchpforte liegen kann. Da dabei aber, wie bei Zerreissung des Bruchsackes eine, wenn auch leichte Blutung erfolgt, so kann das Auffinden von flüssigem oder geronnenem Blute im Bruchsacke nach seiner Eröffnung einigermassen zur Diagnose

beitragen. In allen Fällen muss die bestehende Einklemmung gehoben werden. Bei jenen Schein- und Massenreductionen, die nach der Taxis allein erfolgt sind, hat man vorgeschlagen, nach dem Wiederhervortreten sanfte Taxisversuche zu machen, um auf diese Weise die Reposition ohne Bruchschnitt zu erzielen. Da jedoch die begünstigenden Umstände einer neuerlichen abnormen Verschiebung fortbestehen, so wird der Bruchschnitt in allen Fällen vorzuziehen sein, jetzt um so mehr, als derselbe unter der antiseptischen Behandlung so geringe Gefahren bietet.

Hat die Einklemmung so lange gedauert, dass es zum Absterben des Darmes gekommen ist, so gehen die Kranken entweder unter allgemeiner Erschöpfung zu Grunde oder es kommt zum Durchbruche, sei es in die Bauchhöhle mit tödtlichem Ausgange, sei es in den Bruchsack. Bei Durchbruch in die Bauchhöhle treten in kürzester Zeit die Erscheinungen der heftigsten Bauchfellentzündung auf und das Ende erfolgt oft schon innerhalb weniger Stunden. Bei Erguss in den Bruchsack pflanzt sich die Entzündung rasch auf die Hüllen fort, es bildet sich eine phlegmonöse Entzündung unter rascher Zunahme der Geschwulst, Hautemphysem und, wenn nicht rechtzeitig die Eröffnung vorgenommen wurde, Durchbruch nach

Fig. 90.



aussen. Die dadurch bedingte Oeffnung des Darmes an einer beliebigen Stelle der Bauchwand, indem dieser Vorgang bei allen Arten von Brüchen oder auch nach Verletzungen und anderen Geschwürsprocessen des Darmes eintreten kann, bezeichnet man, so lange noch die Entleerung durch den Mastdarm vor sich geht und die Oeffnung klein ist, als Kothfistel, geht dagegen aller Darminhalt durch die abnorme Oeffnung ab, aber als widernatürlichen After. Wir finden an denselben entweder nur eine Oeffnung, wenn nur ein Theil der Darmwand oder ein Anhängsel eröffnet wurde (Divertikelbruch, *Processus vermicularis*) (Fig. 90) oder 2 Oeffnungen (Fig. 91), wenn eine ganze Darmschlinge abgestossen wurde, von denen eine die des zuführenden, die andere die des abführenden Stückes ist und liegen beide entweder in gleicher Ebene mit der Haut oder in einem Trichter. Durch das zuführende Ende fliesst der Darminhalt continuirlich, selten in Zwischenräumen ab, während sich aus dem abführenden nur etwas Schleim entleert. Neben fortwährendem Beschmutztsein bildet das sich bald einstellende Eczem der Umgebung die lästigste Erscheinung. Je nach der Länge der vor dem Durchbruche erfolgten Verklebung der Schenkel der Schlinge bildet sich zwischen den Darmlumina ein verschieden langer Sporn. Der widernatürliche After bleibt entweder in dieser seiner Gestalt oder es beginnt

eine Verkleinerung der äusseren Oeffnung selbst bis zum vollständigen Verschlusse, welches dann, wenn sich der Darm so weit zurückgezogen hat, dass der Inhalt in das abführende Stück gelangt ist, zur Naturheilung führt. Geschieht dieses nicht, so bedingt die Zusammenziehung Verengerung des zuführenden Stückes mit Beschwerden der Stauung des Inhaltes, selbst der heftigsten Art, oder des abführenden mit vollständigem Verschluss und der nur auf operativem Wege möglichen Beseitigung des widernatürlichen Afters. Nicht selten kommt es in solchen Fällen zu neuer Entzündung mit abermaligem Aufbruche. Als unangenehmes Vorkommniss muss Vorfall der Schleimhaut an einem oder beiden Enden, selbst mit Einklemmung und brandigem Absterben des vorgefallenen Theiles, bezeichnet werden. Neben diesen örtlichen Leiden kommt der Kranke in Folge mangelhafter Ernährung sehr herunter und geht schliesslich marastisch zu Grunde. Die Behandlung besteht zunächst in gehörigem Reinhalten und in der Sorge, dass der Inhalt des zuführenden in das abführende Stück gelange, oder wenn dies nicht möglich, der freie Abfluss nicht gehemmt sei. Da eine Heilung durch die Natur nur unter gewissen Bedingungen eintritt, so sind wir genöthigt, dieselbe zu unterstützen. Naturheilung kann erwartet

Fig. 91.



werden: wenn nur ein geringer Theil der Darmwand zerstört wurde; wenn der Bruchsackhals nicht am Brande theilgenommen und die Scheidewand (Sporn) nur eine geringe Länge hat; je dicker die umgebende Haut und Muskelschicht ist. Man sucht daher den Abfluss aus dem zu- in das abführende Stück so viel als möglich zu erleichtern, entweder durch blossen Druck auf die äussere Mündung oder dadurch, dass man gleichzeitig den Sporn nach rückwärts zu drücken sucht. Es wurden zu diesem Behufe die verschiedensten Vorrichtungen angegeben, nützen jedoch nur in den leichteren Fällen, wo auch ein leichter Druck durch einen Tampon, der jedoch nie die Darmlumina zusammendrücken darf, oft schon hinreicht. Verschliessung der äusseren Oeffnung durch die Naht nach vorherigem Anfrischen wurde ebenfalls auf die verschiedenste Weise empfohlen, hat aber bis jetzt nur bei tiefem Trichter über den beiden Mündungen Erfolg gehabt. Die Nähte unterscheiden sich nicht von denen bei anderen Fisteln. Auch die Transplantation wurde mit verschiedenem Erfolge angewandt. Da das Haupthinderniss der Heilung in der zwischen beiden Lumina des Darmes liegenden Scheidewand besteht, so war die Hauptaufmerksamkeit auf diese gerichtet. Dieselbe wurde entweder durch Tampons oder gewisse Vorrichtungen zurückgedrückt, ganz oder

theilweise zerstört. Die theilweise Zerstörung bestand in der Durchlöcherung derselben entweder mittelst des Bistouri, durch zangenförmige Instrumente, welche in einiger Entfernung von den äusseren Oeffnungen einen Theil der Scheidewand zusammendrücken und zum Schwunde bringen, ebenso durch die Ligatur mit Fäden oder elastischen Röhrchen (ENGLISCH). Bei der Ligatur ist noch der Fall, dass durch den eingelegten Faden zuerst eine Verwachsung erzielt wird, bevor er durchschneidet, daher dieses Verfahren auch dann anwendbar ist, wenn die Verwachsung in einiger Entfernung von der Oeffnung nicht sicher ist. Es werden zu diesem Behufe die Darmenden vorgezogen, man sticht von einem Darmlumen durch die Scheidewand in das andere, führt die Nadel etwas nach aussen und sticht jetzt durch die Scheidewand in entgegengesetzter Richtung, so dass die Fadenenden in demselben Darmende liegen. Da der Faden den Stichcanal genau ausfüllen muss, um ein Ausfliessen sicher zu vermeiden, so dürfte die elastische Ligatur am besten zu empfehlen sein. Das Knüpfen der Schlinge erfolgt, sobald man der Verwachsung der Stichcanäle sicher ist, und kann der letzte Theil selbst mit dem Messer durchschnitten werden. Ein anderes Verfahren besteht darin, den Sporn von vorn nach hinten durch quetschende Instrumente durch Absterben zum Schwinden zu bringen. Dieses DUPUYTREN'sche Verfahren (Fig. 92) hat, was die angewandten Darmscheeren anlangt, verschiedene Abänderungen erfahren, ist im Principe aber gleichgeblieben. Zu diesem Behufe wird der durchbrochene Theil des Instrumentes in das eine Ende, der solide Theil in das zweite eingelegt und beide Theile durch Schrauben gegeneinander gepresst, so dass die zwischenliegenden Weichtheile absterben und die beiden Darmlumina besser einander gegenüber kommen. Hierauf erfolgt der Verschluss der Kothfistel. Unter allen bis jetzt angegebenen Verfahren hat letzteres die meisten günstigen Erfolge. Erst in der neuesten Zeit wurde, begünstigt durch die antiseptische Methode, die Resection des Darmes zur Heilung des widernatürlichen Afters eingeführt. Es wird zu diesem Behufe die Umgebung desselben umschnitten, die beiden Enden freigemacht, angefrischt und durch die Darmnaht vereinigt und die äussere Wunde geschlossen. Wenn dieser Eingriff auch grösser erscheint, so sind doch schon zahlreiche günstige Erfolge mitgetheilt.

Fig. 92.



Ist der Verbindungsgang nach aussen nur klein, oder bleibt nach Behandlung des widernatürlichen Afters noch eine Kothfistel zurück, so erfordert deren Heilung oft grosse Mühe. Wiederholte Aetzungen mit Compression haben sich noch am besten bewährt.

Gelingt es nicht, den Abgang des Darminhaltes auf operativem Wege zu beseitigen, so muss man sich auf die Beseitigung der lästigen Erscheinungen einschränken. Neben Reinhaltung und leicht verdaulicher Nahrung treten jetzt die verschiedenen, mehr weniger Bruchbändern ähnlichen Platten und die Kothrecipienten an die Reihe, deren zahlreiche erfunden sind, aber das angestrebte Ziel bis jetzt nicht erreicht ist, wozu die knöcherne Umgebung der meisten Kothfisteln und die dadurch bedingte leichte Verschiebung des Apparates nicht unwesentlich beiträgt.

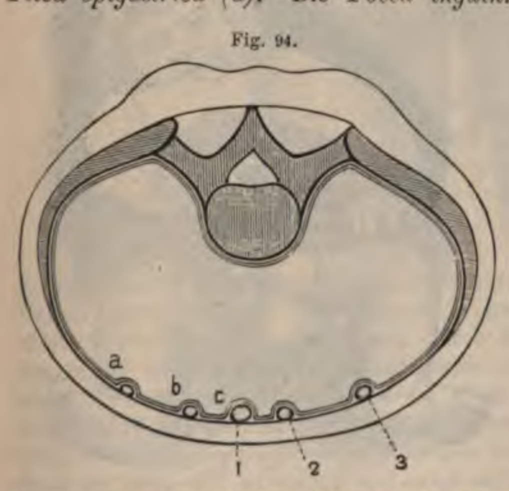
Leistenbrüche *(Hernia inguinalis)* sind jene, welche in einer der Leistengruben beginnen, den Leistencanal ganz oder theilweise durchdringen und am äusseren Leistenringe hervortreten. Der Leistencanal steigt längs den inneren zwei Dritteln des *Ligamentum Poupartii*, welches rinnenförmig seine untere Wand

bildet, herab und ist zunächst zur Aufnahme des Samenstranges bestimmt. Die vordere Wand besteht aus der Aponeurose des äusseren schiefen, den Fasern des inneren schiefen und des queren Bauchmuskels, die, als bogenförmige Fasern über den Samenstrang gespannt, die obere Wand bilden, die hintere Wand hat als Schichten den inneren schiefen, den queren Bauchmuskel und die *Fascia transversa*. Durch das Auseinanderweichen der Aponeurose des äusseren schiefen Bauchmuskels, so dass ein Theil zum *Tuberculum pubicum* zieht und sich mit dem *Ligamentum Poupartii*, dessen selbstständige Fasern erwiesen sind, verbindet (der äussere, untere Schenkel), während der andere Theil zur Schambeinfuge zieht, sich mit denselben Fasern der anderen Seite kreuzend (innerer, oberer Schenkel), entsteht die äussere Oeffnung des Leistencanales, deren unterer Theil nur durch den nach innen vom *Tuberculum pubicum* liegenden Theil des Schambeines ergänzt wird. Bogenförmige Fasern *(Fibrae arcuatae)* runden den oberen Theil ab und bilden die *Fascia intercolumnaris*. An der hinteren Seite der Bauchwand werden durch Theile, die von unten nach oben ziehen, mit den entsprechenden Bauchfellüberzügen fünf Falten gebildet (Fig. 93). In der Mitte das *Ligamentum vesico-umbilicale medium* (obliterirter Urachus) *(1)*, zunächst seitlich die *Ligamenta vesico-umbilicalia lateralia* (obliterirte Fortsetzung der *Arteria hypogastrica*) *(2)* und am weitesten nach aussen die *Plicae epigastricae* für die gleichnamige Arterie *(3)*. Dadurch entstehen jederseits drei Gruben, *Fovea inguinalis interna* (Fig. 94) *(c)* zwischen *Lig. vesico-umbilicale med. et later.*, *Fovea inguinal. media (b)* zwischen *Lig. v. umb. later.* und *Plica epigastrica (b)* und *Fov. ing. extern. (c)* an der äusseren Seite der *Plica epigastrica (a)*. Die *Fovea inguin. ext.* entspricht der inneren Oeffnung des Leistencanales, die *F. ing. med.* der äusseren Oeffnung. Die in den genannten Gruben beginnenden und an der äusseren Oeffnung austretenden Brüche heissen, von der Mittellinie seitlich gezählt: *Hernia inguin. obliqua int.*, *H. ing. media* und *obliqua externa*. Daneben besteht noch eine andere Eintheilung, welche *H. ing. ext.* jene nennt, welche an der äusseren Seite der *Plica epigastrica* hervortritt, *H. ing. interna*, an der inneren Seite derselben Falte. Erstere Eintheilung ist vorzuziehen. Ein Bruch durchbohrt nicht die Bauchwand, sondern senkt sich in die schon bestehenden Umhüllungen des Samenstranges als Ausstülpungen der Bauchwand herab und hat demnach folgende Schichten: Haut, Unterhautzellgewebe, Aponeurose des äusseren schiefen Bauchmuskels *(Fascia Cooperi)*, des inneren schiefen und queren sammt dem verbindenden Zellgewebe *(Musculus cremaster)*, *Fascia transversa (Fascia infundibuliformis)* subperitoneales Zellgewebe, Bruchsack, wenn der Bruch als äusserer schiefer (Externa nach zweiter Eintheilung), den ganzen Leistencanal schief von oben, aussen, hinten, nach vorn, unten und innen (medianwärts) durchdringt, während die anderen Arten

Fig. 93.



Fig. 94.



die Schichten der hinteren Wand zeigen, d. h. je weiter nach innen, oft nur von diesen Theilen eine Fortsetzung der Aponeurose allein, zu welcher sie verschmelzen. Der Ausdehnung nach unterscheidet man: *Hernia incipiens*, so lange die Eingeweide den Leistencanal nicht verlassen; ist dies der Fall, dann *H. completa* als *inguinalis*, *scrotalis*, beziehungsweise *labialis*.

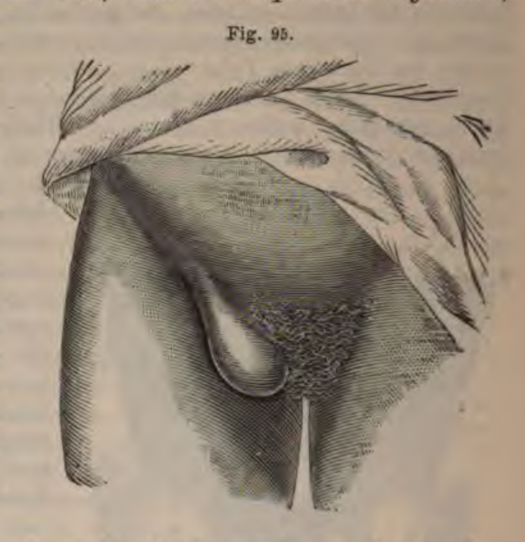


Fig. 95.

Der Zeit der Entstehung nach in *congenita* und *acquisita*, erstere, wenn der *Processus vaginalis* offen geblieben war und in ihn zu verschiedener Zeit die Eingeweide herabgetreten waren, letztere, wenn sich neben dem obliterirten *Processus vaginalis* eine neue Ausstülpung des Bauchfelles gebildet hat. In naher Beziehung zum Leistenbruche stehen eine Anzahl anderer Vorlagerungen, welche entweder nur in der Umgebung der äusseren Oeffnung des Leistencanales heraustreten oder nicht in den Leistengruben, sondern höher oben ihre innere Mündung haben, als *Hernia inguinalis directa externa, H. parainguinalis*.

Bezüglich der Eigenschaften der Leistenbrüche wird es nach der allgemeinen Darstellung nur nothwendig sein, die einzelnen, differentiellen Merkmale anzugeben. Zunächst handelt es sich um die angeborenen und erworbenen Brüche. Ersterer erscheint entweder gleich bei der Geburt oder in verschieden langer Zeit darnach, ist immer ein äusserer schiefer, mit mehr cylindrischer Gestalt. Er entsteht plötzlich und die Eingeweide rücken rasch bis in den Grund des Hodensackes herab (rasche Vergrösserung) und kommen direct mit dem Hoden in Verbindung, so dass dieser oft nicht deutlich zwischen den Eingeweiden wahrgenommen werden kann (Fig. 96). Wichtiger ist der Unterschied zwischen äusserem und innerem Leistenbruch (Fig. 97). So lange der Hals des Bruches sehr lang ist und seine Richtung der des Leistencanales entspricht, wird die Diagnose des äusseren Leistenbruches nicht schwer sein; nicht so beim älteren, im Halse mehr direct von hinten nach vorne verlaufenden. Der äussere Leistenbruch behält immer eine etwas schiefe Richtung nach innen, was besonders beim Vorfallen der Eingeweide auffällt, der Samenstrang liegt nach hinten und mehr nach innen, der Hoden hinter dem Grunde, entwickelt sich zu jeder Lebenszeit. Was die Bruchpforte anlangt, so ist ihre Entfernung von der Mittellinie selten massgebend und die *Art. epigastrica inf.* selten nach der Reposition an der inneren Seite zu fühlen. Beim inneren schiefen oder geraden Leistenbruche fällt die Entstehung meist in spätere Zeit, die Bruchpforte ist auf-



Fig. 96.

fallend kurz und von gerader, näher dem Rande des geraden Bauchmuskels verlaufender Richtung. Der Samenstrang liegt aussen und hinten, der Hoden mehr aussen und hinten, nicht selten aber auch vorne und aussen. Die Gestalt ist mehr rundlich und die Grösse selten bedeutend. Schwieriger wird die Diagnose noch beim weiblichen Geschlechte, da die Beziehungen zum Hoden und Samenstrange wegfallen. Erfolgt die Entwicklung des Bruches nicht so sehr in den Hodensack oder in die Schamlippen, so kann die Vorlagerung mehr dem Schenkelbruche entsprechen und bei mehr rundlichen Formen die Diagnose zwischen Leisten- und Schenkelbruch schwierig werden. Der wichtigste Anhaltspunkt liegt im *Ligament. Poupart.*, welches man sich nach seinen beiden Endpunkten markirt. Liegt der grössere Theil der Geschwulst über der Leistenbeuge, so hat man es mit einem Leistenbruche zu thun, wobei aber die Elasticität des *Ligam. Poupartii* genau berücksichtigt werden muss, denn bei sehr schlaffen Bauchdecken wird dasselbe nicht selten so nach unten ausgebaucht, dass die Vorlagerung scheinbar in der Gegend des Schenkelringes liegt. Active Zusammenziehungen und eine genaue

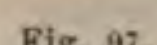
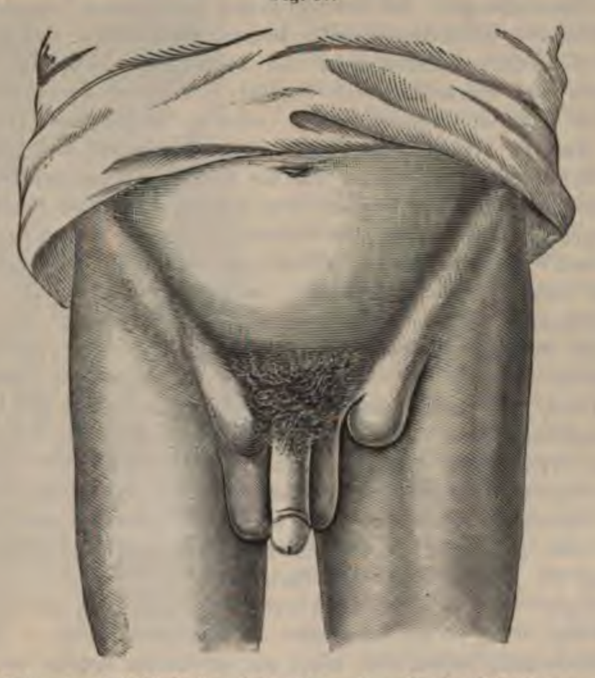


Fig. 97.



Prüfung der Widerstandsfähigkeit giebt über den Verlauf Aufschluss, da in solchen Fällen auch die Gegend der Schenkelgefässlücke eine auffallende Nachgiebigkeit besitzt, welche Untersuchung noch durch die Beziehung des *Tuberculum pubic.*, das immer nach unten vom Leistenbruche, meist auch nach hinten liegt, erleichtert wird. Weniger Aufschluss giebt die Form der Geschwulst, da die sonst für den Schenkelbruch rundliche Form mit quer gestellter Längenachse nicht immer hervortritt. Besonders wichtig ist das Auffinden der äusseren Oeffnung des Leistencanales, denn ist diese frei zu fühlen und zeigt sich daselbst keine Vorwölbung oder kein Anprallen bei stärkerer Anwendung der Bauchpresse, so hat man es mit einem Schenkelbruche zu thun. Schon bei freien Leistenbrüchen kann die Unterscheidung, insbesonders wenn eine grössere Menge Bruchwasser oder entartetes Netz vorgelagert ist, von anderen Geschwülsten schwer werden. Weniger gilt dieses zwar von dem Wasserbruche, wenn er nur bis zur äusseren Oeffnung des Leistencanales reicht, in Folge der dann vorhandenen scharfen Abgrenzung, als wenn sich die Flüssigkeitsansammlung bis in den Leistencanal oder noch höher erstreckt, und

von abgeschlossenen Säcken im Leistencanale und dem Leistenhoden. Form der Geschwulst, Unveränderlichkeit dieselben, ebenso bei Lageveränderung, scharfe Begrenzung, Verschiebbarkeit als Ganzes, leerer Schall, allmäliges Wachsthum bei gespannter Wand von unten nach oben, werden für eine abgeschlossene Flüssigkeitsansammlung sprechen. Besondere Aufmerksamkeit wegen der gleichmässigen Verdickung der Umgebung des Samenstranges verdienen gegenüber den Netzbrüchen die seröse Infiltration des Samenstranges, chronische Entzündung des Zellgewebes, Fettanhäufungen. Die ungleichmässige Consistenz des Netzes und seine Verschiebbarkeit bei freien Brüchen giebt wesentliche Unterscheidungsmerkmale. Das Auftreten der Geschwulst bei vollständig zusammengedrücktem Leistencanal, Entwicklung von unten nach oben, bei verticaler Stellung neben dem Gefühle gewundener Stränge, spricht für Krampfaderbruch. Ist eine fehlerhafte Diagnose bei freien Eingeweidebrüchen von Bedeutung, so gilt dieses noch mehr bei den entzündeten und eingeklemmten. Und gerade hier ist die Diagnose oft am schwierigsten. Darin gehören acute Entzündungen von schon bestehenden geschlossenen Säcken, Entzündung des Bruchsackes ohne Darm, Netzvorlagerung, Entzündung des Zellgewebes in der Umgebung des Samenstranges, des Leistencanales oder dessen Umgebung, besonders um die innere Mündung des Leistencanales herum, Entzündung des im Leistencanale zurückgebliebenen Hodens, Entzündung der Samenblasen und des *Vas deferens* bei Entzündungen der Harnröhre oder selbst Störungen der Fortbewegung des Darminhaltes aus anderen Gründen. Wie schwer die Diagnose sein kann, geht daraus hervor, dass es keinen beschäftigten Chirurgen giebt und gegeben hat, der sich in dieser Beziehung nicht geirrt. Da die Einklemmungserscheinungen alle und in gleicher Weise vorhanden sein können, wie bei eingeklemmten Eingeweidebrüchen, so muss der örtliche Befund am meisten Aufschluss geben. Neben der Entwicklungsrichtung der Geschwulst, der Dauer, allmäliger Steigerung der Erscheinungen sind insbesondere die nicht scharfe Begrenzung der Geschwulst, indem die Entzündung selbst bei geschlossenen Höhlen sich leicht auf die Umgebung fortpflanzt und sich daher die scharfe Begrenzung verliert, und der Schmerz von grosser Bedeutung. Bei eingeklemmten Brüchen ist die Stelle der Einklemmung ursprünglich der empfindlichste Theil, und breitet sich derselbe allmälig erst in der Umgebung aus. Bei den entzündlichen oben angegebenen Erkrankungen ist der Schmerz mehr gleichmässig und ebensowenig begrenzt, wie die Ausbreitung der Geschwulst. Nicht selten werden Stuhlentleerungen nach Clystieren und nach innerlich genommenen Abführmitteln, besonders wenn sie sich in den Kothmassen nachweissen lassen (Calomel), mit einer gehörigen Berücksichtigung einer etwa vorhandenen anderen Darmerkrankung die genaue Diagnose ermöglichen.

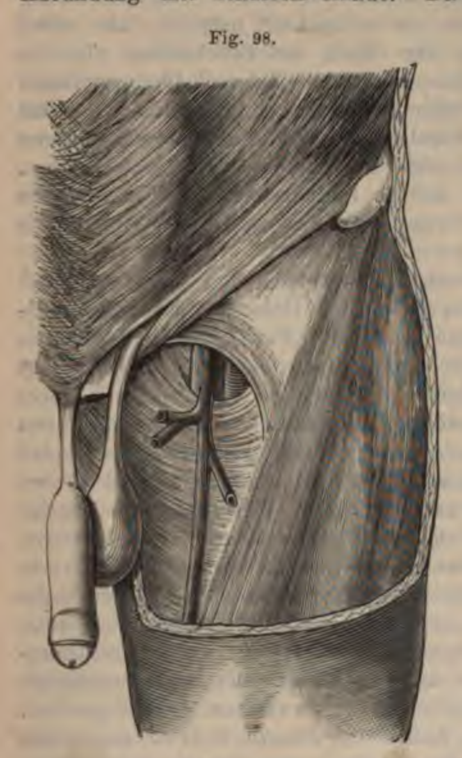
Schwieriger wird sich die Diagnose gestalten, wenn der Eingeweidebruch ein nicht reponibler war, ja sie wird sehr oft unmöglich sein.

Die Behandlung reponibler, nicht eingeklemmter Brüche mit Bruchbändern geschieht nach der schon oben angegebenen Weise und werden sich die einzelnen Theile des Bruchbandes leicht nach den bekannten Regeln bestimmen lassen. Hinzugefügt möge noch werden, dass im späteren Alter (seltener bei gewisser Disposition jugendlicher Individuen) oft mit dem Auftreten des Bruches auf einer Seite häufig bald darauf die andere folgt; daher es in vielen Fällen angezeigt ist, bei bestehender Nachgiebigkeit dieser ein doppelseitiges Bruchband tragen zu lassen.

Bei dem Bruchschnitte erfolgt der Hautschnitt in der Längsrichtung der Geschwulst und sind die schon angeführten Complicationen genau im Auge zu behalten. Die Erweiterung der Bruchpforte erfolgt bei äusseren (schiefen) zur Vermeidung der *Arteria epigastrica inf.* stets nach oben aussen oder direct nach oben und sind mehrere kleinere Einschnitte vorzuziehen. Bei den directen oder inneren schiefen wird der Schnitt nach oben oder ein wenig nach oben und innen geführt. Besonders möge noch die Eigenthümlichkeit der *H. coecalis, vesicalis* und *ovarialis* hervorgehoben werden, da sie wegen Mangel eines vollständigen Bauchfellüberzuges leicht zu Irrungen Veranlassung geben können.

Schenkelbruch *(H. cruralis)* wird jene Art genannt, welche unterhalb des *Lig. Poupartii* durch die Schenkelgefässlücke hervortritt. Durch dieses Band wird der vordere Rand des Darmbeines und obere des Schambeines bis zum *Tubercul. pub.* in einen länglichen, dreieckigen Raum ergänzt, der durch einen Faserzug (eigentlich Durchschnitt der *Fascia iliaca)*, der etwas nach aussen von der Mitte des POUPART'schen Bandes zum *Tuberc. ileo-pectineum* zieht *(Fascia ileo-pectinea)*, in eine äussere Abtheilung *(Lacuna musculorum et nervorum)* für den *Musculus ileo-psoas* und *Nervus cruralis* und eine innere *(Lacuna vasorum)* abgetheilt. Da in inniger Verbindung mit der *Fascia ileo-pectinea* am oberen Rande des horizontalen Astes der Schambeine ein fibröser Streifen *(Ligamentum pubicum Cooperi)* zum *Tuberc. pubic.* zieht *(Fascia pectinea)*, so wird auch die hintere Seite der *Lacuna vasor.* von fibröser Wand umkleidet. Der innere Winkel erhält durch das *Ligamentum Gimbernati* (hintere Insertion des *Lig. Poupartii)* eine Abrundung mit scharfem Rande. Da die *Arteria* und *Vena cruralis*, letztere nach innen liegend, die *Lacuna vasor.* nicht ausfüllen, so spannt sich die *Fascia transversa* mit einer ziemlich deutlichen Membran zwischen der *Vena cruralis* und dem *Ligament. Gimbernati* als *Septum crurale* aus, mit Lücken für die durchtretenden Lymphgefässe versehen. Dadurch, dass die *Fascia lata* an der vorderen Seite des Oberschenkels sich in 2 Platten theilt, von denen die oberflächliche sich längs dem *Ligamentum Poupartii* ansetzt, die tiefe in die *Fascia pectinea* übergeht, entsteht zwischen den beiden Platten ein dreieckiger, nach innen offener Raum, der durch den halbmondförmigen Rand am oberflächlichen Blatte begrenzt, als Grube erscheint *(Fovea ovalis)* (Fig. 98), durch welche sich die *Vena saphena major.* in die *V. cruralis* einsenkt. Die Grube selbst ist durch grobmaschiges Zellgewebe mit groben Fettzellen, öfter eine eigene Membran *(Fascia cribrosa)* darstellend, ausgefüllt, wozu sich reichliche Lymphdrüsen gesellen. Nicht selten erscheint die Fettmasse gleich einem Lipom von der Umgebung durch eine dünne Haut abgegrenzt.

Fig. 98.



Eine Vorlagerung im Schenkelcanale steigt an der inneren Seite der *Vena cruralis* herab, baucht das *Septum crurale* und die *Fascia cribrosa* aus, um dann am sichelförmigen Rande gerade nach vorne zu treten oder sich selbst nach oben umzuschlagen. Diese Vorlagerung bildet die *Hernia cruralis interna*, zum Unterschiede von jenen, welche an der vorderen Seite *(H. c. anterior)* oder gar an der äusseren Seite der Arterie *(H. c. externa)* herabtreten. Bezüglich der *H. c. posterior* sind die Ansichten noch nicht abgeschlossen und wird diese Art von manchen geleugnet und dürfte wohl auch mit der Einlagerung in einen Divertikel zwischen den Fasern des *Musc. pectineus* zusammenfallen. Als besondere Abart gilt die Vorlagerung durch eine Lücke des GIMBERNAT'schen Bandes. Die Schichtung wird folgende sein: Haut, Unterhautzellgewebe, *Fascia cribrosa*, wenn die folgenden Theile nicht durch eine Lücke derselben hindurchtreten, Ausstülpung des *Septum crurale* (von COOPER *Fascia propria* genannt), subperitoneales Zellgewebe und Bruchsack. Die Geschwulst liegt unter dem POUPART'schen Bande

mit dem Samenstrange und dem *Tuberculum pubicum* nach innen oben, den Schenkelgefässen nach aussen, mit ihrer grössten Axe meist quer gestellt. Bei den anderen Formen ändert sich die Lage bezüglich der Gefässe nach der gegebenen Eintheilung. Dass der Schenkelbruch beim weiblichen Geschlechte überwiegend vorkommen soll, wurde schon oft widerlegt. Besondere Aufmerksamkeit verdienen geschwellte Leistendrüsen, Senkungsabscesse, Aneurysmen der Cruralis und Varices der Venen, Fettgeschwülste und Cysten in differentieller Beziehung. So lange keine Einklemmungserscheinungen vorhanden sind, wird die Diagnose selten einem Zweifel unterliegen. Anders verhält es sich bei Einklemmungserscheinungen. Gerade hier wurden die meisten Fehldiagnosen gemacht, indem entzündete Drüsen, Fettgeschwülste, Cysten, obliterirte Bruchsäcke, normal und entzündet, für eingeklemmte Brüche gehalten wurden, ohne dass die Operation eine Eingeweidevorlagerung nachwies; sowie umgekehrt bei Entzündungen dieser Theile öfter eine gleichzeitige Einklemmung übersehen wurde. Die Täuschung ist z. B. bei leeren entzündeten Bruchsäcken um so leichter möglich, als selbst bei freier Verbindung mit der Bauchhöhle der Inhalt des Bruchsackes nicht in die Bauchhöhle gedrückt werden kann. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal giebt, wenn auch nicht immer, das Verhalten der Schmerzhaftigkeit ab, indem diese bei einem Bruche vorzüglich an der Einklemmungsstelle und deren Umgebung ist, in anderen Fällen an der Geschwulst oder an anderen Stellen des Bauches. Ein anderes Vorkommniss an dieser Stelle ist die Einlagerung von Flüssigkeiten zwischen die einzelnen Schichten und das Vorkommen von Cysten am Bruchsacke und seinen Hüllen.

Bei der Behandlung reponibler Brüche unterscheidet sich das Bruchband nur durch kurzen und stärker nach abwärts gebogenen Hals und die mehr dreieckige Pelotte. Bei eingeklemmten Brüchen muss die Taxis zuerst direct von vorn nach hinten und dann von unten nach oben ausgeführt werden. Gelingt dieselbe nicht, so hat man bei der Herniotomie nach dem in der Axe des Körpers oder quer liegenden Hautschnitt seine besondere Aufmerksamkeit auf die einzelnen Schichten zu lenken. Das Unterhautzellgewebe erscheint nicht selten als gesonderter Klumpen, ähnlich wie Netz, nur der glatten Oberfläche entbehrend. Sind Cysten auf dem Bruchsack gelagert, so erscheint nach Eröffnung derselben meist an der hinteren Wand eine dunkle Geschwulst, welche der Bruchsack mit dem Inhalte ist. Die Einklemmung sitzt meist im *Ligamentum Gimbernati* und ist es oft schwer, in die Bauchhöhle zu gelangen, um die Erweiterung vorzunehmen. Dieselbe geschehe immer nach innen, so wenig als möglich nach oben, und in kleineren Schnitten, um eine abnorm verlaufende *Arteria obturatoria* zu vermeiden. Bei der Untersuchung des Bruchsackes übersehe man die nicht so selten vorkommende Ausstülpung zwischen den Fasern des *Musc. pectineus* oder zwischen dem *Ligament. Gimbernati* und dem unteren verstärkten Theile der *Fascia transversa*, sowie ähnliche Ausstülpungen an der Umgebung der Bruchpforte nicht. Dass bei den anderen Arten der Schenkelbrüche der Schnitt immer in einer Richtung geführt werden muss, in welcher die grossen Gefässe nicht getroffen werden, und dass es in diesen Fällen besonders angezeigt ist, nur leichte Einkerbungen zu machen, braucht nicht weiter hervorgehoben zu werden.

Die *Hernia obturatoria* (*foramanis ovalis, ovalaire, ovalis*), Bruch des eirunden Loches, gehört zu den selteneren, aber am häufigsten verkannten Brüchen. Dieselbe tritt durch den *Canalis obturatorius* hervor, welcher nach oben von der Furche am unteren Rande des horizontalen Astes des Schambeines und dem oberen Rande der *Membrana obturatoria* gebildet, schief von hinten, oben, aussen, nach vorn, unten und innen zieht. An der Innenseite der *Membrana obturatoria* findet sich der *Musculus obturatorius* aufgelagert, dessen oberer, freier Rand einen Theil der inneren Oeffnung des Canales bildet. Die äussere Oeffnung liegt hinter dem oberen, freien Rand des *Musc. obturat. ext.*, so dass diese von den Fasern des letzteren theilweise bedeckt erscheint. Nach

vorn vom letztgenannten Muskel liegen der *Muscul. pectineus* und *adductor parvus,* durch eine Spalte getrennt. Zwischen den einzelnen Muskeln findet sich aussen eine verschieden dicke Schichte Fett-Zellgewebes eingelagert. Die Innenseite des Beckens ist mit dem grobmaschigen subperitonealen Zellgewebe überzogen, welches an der inneren Oeffnung des Canales eine grössere Anhäufung zeigt und sich durch den Canal mit dem äusseren Zellgewebe verbindet. Durch den *Canalis obturatorius* ziehen die gleichnamigen Gefässe und Nerven am weitesten nach aussen, der *Nerv. obturat.* nach innen folgend, die *Vena* und *Arteria obturatoria.* Bezüglich letzterer sei der Ursprung aus der *Art. epigastrica infer.* besonders hervorgehoben, indem in diesem Falle, ebenso wie bei dem selteneren Ursprunge direct aus der *Art. femor.* diese Arterie bei der Herniotomie leicht unter das Messer kommen kann.

Die Vorlagerung der Eingeweide erfolgt in den präformirten Bruchsack, wie die häufig beobachteten leeren Bruchsäcke beweisen. In seiner einfachsten Form erscheint der Bruchsack, so lange derselbe im *Canalis obturatorius* liegt, als eine kleine Tasche. Erst wenn er denselben verlassen, breitet er sich verschiedengestaltig aus. Demgemäss unterscheidet man erstere Brüche als unvollständige, letztere als vollständige. Der im Canale liegende Theil ist eingeschnürt und hat die Gefässe und Nerven zumeist nach hinten oder hinten und aussen, seltener an den übrigen Theilen des Umfanges des Bruchsackhalses. Manchmal liegen Gefässe und Nerven zertheilt um den Hals. Die Lage des Bruchsackgrundes ist theils hinter dem *Muscul. obtur. extern.,* theils, nachdem er über dessen oberen oder unteren Rand oder zwischen seinen beiden Portionen hindurch getreten, hinter dem *Pectineus* und *Adductor brevis.* Die Grösse des Bruchsackes ist sehr verschieden, von Haselnuss- bis Hühnereigrösse. Die Veränderungen desselben gleichen denen beim Schenkelbruche und erfolgt die Verdickung vorzüglich am Bruchsackhalse; nicht selten mit gleichzeitiger Verwachsung mit der Wand des Canales.

Diese Art des Bruches findet sich vorzüglich in den späteren Jahren (40—60) und sehr häufig mit anderen Brüchen vereint vor und ist beim weiblichen Geschlechte häufiger.

Die Erscheinungen der freien und eingeklemmten Vorlagerung sind oft so unbestimmt, dass Brüche dieser Art sehr häufig übersehen werden. Bei freien Brüchen lässt eine Schwere im Becken, vage Schmerzen in Unterleibe, der Leisten- und Lumbargegend, sowie ein Ziehen, selten ein Zwicken (oft unter den Erscheinungen der Gicht) auf eine solche Vorlagerung schliessen. Kommen dazu noch Schmerzen an der Innenseite des Oberschenkels, in den Muskeln mit dem Gefühle des Eingeschlafenseins, oder treten plötzlich Koliken ein, die aber eben so rasch oder durch geänderte Körperlage vergehen und fehlen andere Brüche, so wird die Aufmerksamkeit noch mehr auf diese Bruchart gelenkt, und soll eine genaue Untersuchung dieser Körperstelle nicht unterlassen werden. Bei den eingeklemmten Brüchen des eirunden Loches treten oft nur die früher angegebenen Einklemmungserscheinungen, meist ohne nachweisbare Veranlassung hervor. Dieselben sind meist weniger heftig und steigern sich nur langsam, besonders je weniger der Darm in seinem ganzen Umfange eingeklemmt ist. Als besonderes Zeichen wird der neuralgische Schmerz an der Innenseite des Oberschenkels bis zum Knie angeführt. Derselbe ist zwar nicht constant, jedoch sehr häufig, steigert sich bei Druck auf die Gegend des *Foramen obturator.* bei Streckung und Auswärtsrollung des Oberschenkels mit Ausstrahlung selbst bis zum Fusse. Derselbe ist bedingt durch Druck und die Reizung des *Nervus obturatorius.* Dazu gesellt sich localer Schmerz an der Bruchgegend, selten an verschiedenen Stellen des Unterleibes. Manchmal lässt sich die schmerzhafte Stelle von der Vagina oder dem Mastdarme aus constatiren, welche Untersuchung nie unterlassen werden soll. Viel weniger constant ist die Geschwulstbildung an der Innenseite des Oberschenkels, bei kleinen Brüchen ist oft nur in der Tiefe eine gewisse Elasticität zu fühlen, welche Stelle bei stärkerem Drucke empfindlich erscheint. Ist dagegen der Bruch grösser, so wird die Gegend des *Musc. pectineus*

und *Adductor brevis* bei normaler Haut stärker gespannt oder sogar etwas vorgerandet. Eine Geschwulst fehlt oft gänzlich, und lässt die genaueste Untersuchung nur ein Verstrichensein der Gegend mit grösserer Resistenz wahrnehmen. Erst tiefer Druck mit heftigem Schmerze macht eine eingelagerte Geschwulst bemerkbar.

Der Oberschenkel wird in der Regel nach auswärts gerollt und im Hüftgelenke gebeugt. Die übrigen Einklemmungserscheinungen zeigen nichts Abnormes. Die Diagnose dieser Bruchart wird bei genauer Berücksichtigung der Anamnese vorzüglich durch Ausschliessung anderer Bruchacten und die oben angegebenen örtlichen Erscheinungen gegeben. Unter Umständen kann die Diagnose von einem Schenkelbruche Schwierigkeiten bieten. Die Berücksichtigung der Lage der Geschwulst zu den grossen Schenkelgefässen und zum horizontalen Aste des Schambeines wird dieselbe aber ermöglichen.

Die Taxis gelingt am besten bei erhöhtem Becken und Kopfe, bei Beugung und Abduction des Oberschenkels durch Druck mit der Flachhand, wie wenn man den Inhalt in das Becken drücken wollte (GARENGROT) oder es kann ein Gehilfe den Druck auf die Geschwulst ausführen, während der Operateur mit der linken Hand die Bauchwand hinter den horizontalen Ast des Schambeines drückt, die Rechte in den Mastdarm oder die Scheide eingeführt gegen die erste Hand drückt und beide die Geschwulst gegen das Kreuzbein hinzudrängen suchen (ROSER). Ein weiteres Unterstützungsmittel ist wiederholte Rotation und Adduction des Oberschenkels.

Zum Zurückhalten dieses Bruches wurden verschiedene Bruchbänder angegeben. Das empfehlenswertheste ist ein nach Art eines Schenkelbruchbandes geformtes mit längerem Halse in der oben angegebenen Weise bestimmtes. Da die Bruchbänder sich aber leicht verschieben, so schlug man eine Pelotte vor, welche Binden entweder durch eine Spica aus einfachen oder Dextrinbinden oder mittelst einer das Becken und den Oberschenkel umfassenden Beinlade befestigt wird.

Die Operation wurde in dreierlei Weise vorgenommen; 1. Der Schnitt am Oberschenkel, 2. vom Bauche aus in der *Linea alba* und 3. parallel dem POUPART'schen Bande. Beim Oberschenkelschnitt wird bei zweifelhafter Diagnose von einem Schenkelbruche ein Querschnitt, sonst ein Längsschnitt gemacht. Letzterer am innersten Theile des POUPART'schen Bandes beginnend, neben dem Hodensacke oder der grossen Schamlippe herabziehend, hat eine Länge von 5—8 Cm., durchtrennt die Haut, das Unterhautzellgewebe, die oberflächliche Fascie und dringt zwischen *Pectineus* und *Adductor brevis* auf das tiefe Blatt der Fascie und durch diese auf den Bruchsack vor. Manchmal wird es nöthig sein, den Pectineus einzuschneiden. Die Erweiterung des einschnürenden Ringes erfolgt entweder zur Vermeidung einer Verletzung der *Art. obtur.* stumpf oder mit dem Herniotom entweder nach innen unten, oder nach innen, am wenigsten empfehlend nach unten. Die Nachbehandlung unterscheidet sich in nichts von der anderer Brüche. Von den beiden anderen Verfahren liegen bis jetzt zu wenig Beobachtungen vor, um ein bestimmtes Urtheil fällen zu können. In jenen Fällen, wo die Diagnose zwischen einer inneren Einklemmung schwankt, wird der Bauchschnitt zu empfehlen sein.

Mastdarmbruch *(Hernia rectalis, Hedrocele, Arcocele)* ist die Einlagerung von Eingeweiden in einer Ausstülpung der Wand des Mastdarmes durch den After, dessen Bruchsack durch den Bauchfellüberzug des Mastdarmes gebildet ist. Die vorliegenden Beobachtungen dieser Bruchart sind sehr gering und entsprechen demjenigen Alter, in dem Mastdarmvorfälle am häufigsten vorzukommen pflegen. Die Bildung wird durch alle jene Momente unterstützt, welche zur Entwicklung eines Mastdarmvorfalles führen können: Weites Becken, Schlaffheit der unteren Beckenwand, der Mastdarmwand, Störungen der Stuhlentleerung, der Harnentleerung u. s. w. Die veranlassenden Ursachen entsprechen denen anderer Brüche. Dem Grade der Entwicklung nach unterscheidet man (ENGLISCH) unvollständige oder vollständige Mastdarmbrüche, je nachdem der Grund die Geschwulst den

Afterschliessmuskel noch nicht passirt hat oder schon vor dem After liegt. Die Wände desselben sind: Mastdarmschleimhaut, Mastdarmmuskelhaut, Peritoneum. Die Lage am After ist eine verschiedene. Meist in der Umgebung der hinteren Hälfte gelegen, selten seitlich und noch seltener wird der Mastdarm in seinem ganzen Umfange und dann immer ungleichmässig vorgestülpt.

Die Erscheinungen sind zunächst die des Mastdarmvorfalles, zu dem sich die der Eingeweidevorlagerung, welche Darm, Netz, die Blase, die Gebärmutter, den Eierstock enthält, gesellen. Wir finden daher einen Mastdarmvorfall, welcher im Stehen, unter der Anwendung der Bauchpresse, grösser wird und bei schlaffer Wand nicht selten die Darmschlinge erkennen lässt, von tympanischem Schalle, mit der Möglichkeit der Verkleinerung durch Druck oder die horizontale Lage. Am besten lässt sich eine Einlagerung nachweisen, wenn ein Finger von aussen auf den im Mastdarme liegenden anderen drückt, wobei sich bei Darmeinlagerung die Geschwulst unter Gurren verkleinert. Als Begleiterscheinungen finden sich Störungen der Function des Mastdarmes und der meist in Folge von Zug verschobenen Nachbarorgane, insbesonders der Blase.

Die Veränderungen der Vorlagerung sind zunächst die durch Entzündung mit Verdickung, Verwachsung der Bruchhüllen untereinander und mit dem Inhalte, mit ulceröser Zerstörung und Fistelbildung oder Gangrän der ganzen Ausstülpung mit Bildung eines widernatürlichen Afters. Die Entzündung des Geschwulst ist entweder eine acute oder chronische und werden neben den anderen Zeichen die der örtlichen Entzündung, in schweren Fällen die des Bauchfelles wahrnehmbar sein. Als ein besonderer Zufall muss die Zerreissung der Hüllen bezeichnet werden. Dieselbe erfolgt entweder durch alle Schichten mit Vorfall der Eingeweide oder nur durch einzelne derselben mit Aenderung der Dicke der Wand und des Aussehens der Oberfläche, wenn die Schleimhaut allein oder blos mit der Muskelhaut zerrissen ist. Auffallend ist, dass die Zerreissung unter verhältnissmässig geringen Einwirkungen erfolgt, z. B. Stuhlentleerung, Sprung. Das weitere Verhalten wird von der Dauer des Vorfalles der Eingeweide abhängen und kann zum Brande eines grossen Theiles des Dünndarmes mit tödtlichem Ausgange führen. Die Menge des vorgefallenen Darmes beträgt manchmal den grössten Theil des Dünndarmes und erklärt sich daraus die Gefährlichkeit dieses Zufalles.

Die Einklemmung erfolgt entweder am After, zwischen Fasern der Muscularis des Mastdarmes, in der Beckenbinde und im Bruchsacke, oder durch fibröse Stränge in der Umgebung der Bruchpforte, wenn Bauchfellentzündung vorhanden gewesen war. Bei der abschüssigen Lage der Vorlagerung wird eine Stauung des Darminhaltes und ein dadurch bedingtes Missverhältniss zwischen Inhalt und Pforte leicht erklärlich. Die Erscheinungen der Einklemmung sind die gewöhnlichen, wozu noch die Veränderungen der Schleimhaut des Vorfalles kommen, welche entzündlicher Natur sind, und ein Spasmus im Schliessmuskel des Afters. Vermöge der nahen Beziehung zur Blase werden auch Störungen der Harnentleerung leichter eintreten. Sehr rasch zeigt sich Bauchfellentzündung. Rasche Zunahme der Vorlagerung, der Spannung derselben, Unmöglichkeit der Verkleinerung, Röthung bis zur dunkelblauen Verfärbung, Schwellung der Schleimhaut, stärkere Absonderung der Oberfläche und Schmerzhaftigkeit der Geschwulst werden die vorzüglichsten localen Erscheinungen sein.

Der leichte Eintritt der Gangrän der Schleimhaut und der Vorlagerung macht eine rasche Hilfe nöthig.

Die Taxis wird bei gehöriger Erschlaffung der Bauchwand in der Seiten- oder Knie-Ellbogenlage vorgenommen. Beide Daumen werden in den Mastdarm ein- und bis zur Bruchpforte geführt. Die anderen Finger beider Hände legen sich um die Geschwulst an und wird jetzt ein leichter Druck auf die Geschwulst ausgeübt. Ist der Inhalt zurückgewichen, so erfolgt die vollständige Reposition des Vorfalles dadurch, dass man die Finger aussen an dem Vorfalle liegen lässt, die beiden Daumen an den freien Rand der Umstülpung ansetzt und die Schleimhaut nach oben

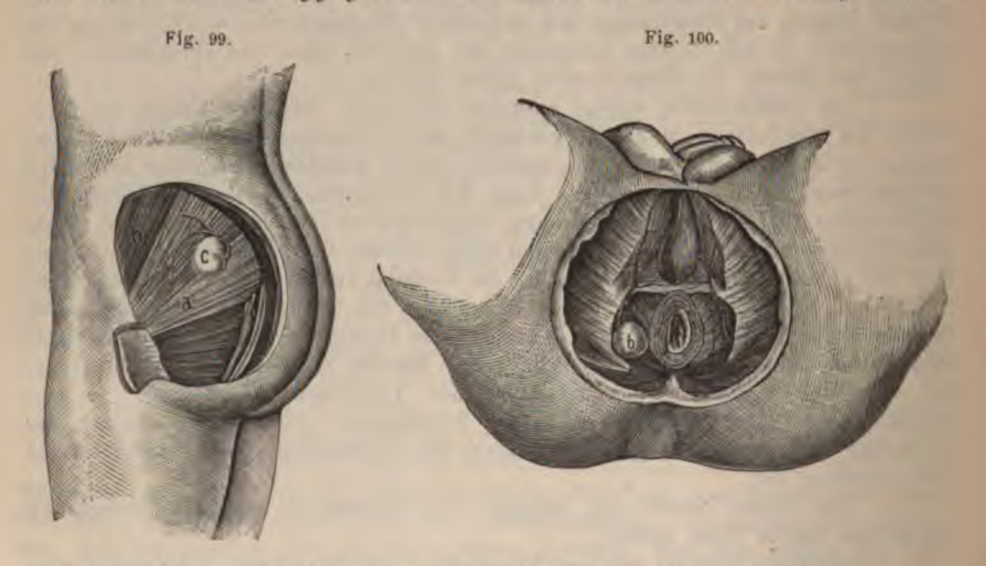
verschiebt, bis der ganze Vorfall geschwunden ist. Die Erhaltung der Reposition geschieht mit den beim Mastdarmvorfalle gebräuchlichen Bandagen. Je heftiger die Entzündungserscheinungen waren, um so intensiver muss die Kälte angewandt werden, was auch für die blosse Entzündung gilt. Nie soll man es unterlassen, nach geschehener Reposition den Mastdarm genau zu untersuchen, da es sehr leicht vorkommen kann, dass eine Massenreduction in den Mastdarm erfolgt, während die Einklemmung fortbesteht. Das Vorhandensein einer prall gespannten Geschwulst wird bald den Zweifel lösen. Als ein übler Zufall der Taxis sei Abreissen des Bruchsackes und Massenreduction in die Bauchhöhle und Zerreissung der Hüllen mit Vorfall der Einlagerung erwähnt.

Die Operation des eingeklemmten Mastdarmbruches ist verschieden. Bildet der Afterschliessmuskel die Einschnürung, so wird forcirte Dilatation oder die Sphincterotomie das Hinderniss beseitigen. In allen anderen Fällen muss die Eröffnung des Bruchsackes vorgenommen werden.

Nach DIEFFENBACH wird in der Haut neben dem After, senkrecht auf den Schliessmuskeln ein Schnitt gemacht, der Bruchsack blossgelegt, der Schnitt auf die Geschwulst erweitert, die Einschnürung gehoben und der Inhalt reponirt. UHDE schneidet direct auf die Geschwulst ein, wie bei jedem anderen Bruche. Die Erweiterung geschehe entweder nach hinten oder gegen den Mastdarm hin, weil man dadurch am ehesten eine Verletzung grösserer Gefässe vermeiden wird. Die Reposition wird keine besonderen Schwierigkeiten bereiten. Gelingt diese jedoch nicht, dann muss der Bauchschnitt gemacht und die Eingeweide vom Bauche her zurückgezogen werden. Die Wunde der Hüllen wird entweder zugenäht oder die Herniotomie zugleich mit der Radicalheilung durch Abtragen des Vorfalles vorgenommen, und zwar entweder durch Abtragen und Naht, Abbinden über einen Cylinder oder durch die in mehreren Reihen angelegte doppelte elastische Ligatur (ENGLISCH).

Der Bruch des Hüftbeinausschnittes *(Hernia ischiadica)* (Fig. 99) tritt mit dem *Musculus pyriformis* durch das *Foramen ischiadicum majus* hervor

Fig. 99. Fig. 100.



und gelangt unter den Glutaeus, um an der Hüfte eine mehr weniger grosse Geschwulst zu bilden, mit den gewöhnlichen Erscheinungen eines Bruches. In demselben wurden die verschiedensten Eingeweide gefunden und ist er öfter angeboren. Bezüglich der Geschwulst sei noch bemerkt, dass dieselbe eine mehr weniger cylindrische Gestalt zum Unterschiede von anderen an dieser Stelle vorkommenden Geschwülsten hat.

Die Brüche am Beckenausgange als *H. perinealis* (Fig. 100) sind zwar weit seltener, doch wird man bei Geschwülsten dieser Gegend auf sie Rücksicht nehmen müssen.

Literatur: Albert, Ueber *Hernia inflammata*. Wien 1874. — Englisch, Ueber Radicalbehandlung der Eingeweidebrüche. Wiener Klinik 1878, März. — Jacobson, Zur Lehre von den Eingeweidebrüchen. Zwei gekrönte Preisschriften. Königsberg 1837. — Lawrence, Traité des hernies, trad. p. Béclard et Cloquet. Paris 1818. — Schmidt, Unterleibsbrüche in Pitha-Billroth's Handbuch der Chirurgie. III, Abtheil. 2, Lief. 3. — Schuh, Ueber die Einklemmung der Unterleibsbrüche und ihre Behandlung. Wien 1860. — Streubel, Ueber die Scheinreductionen bei Hernien. Leipzig 1864. Englisch.

Brucin, $C_{23} H_{26} N_2 O_4$, Alkaloid, neben dem Strychnin in den Samen und der Rinde von *Strychnos nux vomica* und anderen Strychneen enthalten; bildet farblose Prismen oder glänzende Blättchen von intensiv bitterem Geschmack, in 320 Theilen kalten, 150 heissen Wassers, sowie in Alkohol, Amylalkohol und Chloroform (nicht in absolutem Aether) löslich, giebt krystallisirbare, lösliche, intensiv bitter schmeckende Salze. Pharmacodynamisch und toxisch verhält sich Brucin dem Strychnin durchaus analog, wirkt jedoch etwa 38mal schwächer; als Arzneimittel daher vollkommen entbehrlich.

Brückenau in Bayern, am westlichen Abhange des Rhöngebirges, 288 M. über dem Meer, hat drei schwache Eisenquellen: die Stahlquelle, das Sinnberger und Wernarzer Wasser. Die eisenreichste ist die „Stahlquelle", sie enthält in 1000 Theilen Wasser 0·444 feste Bestandtheile, darunter 0·012 doppeltkohlensaures Eisenoxydul, 0·004 doppeltkohlensaures Manganoxydul und 1198 Ccm. freie Kohlensäure. Sie wird rein oder mit Zusatz von Milch und Molke zum Trinken benützt; ausserdem sind Stahlbäder und Moorbäder eingerichtet. Die Nähe von Kissingen bringt es mit sich, dass das mit einem schönen Curhaus ausgestattete Bad häufig als Nachcur empfohlen wird. K.

Brühl, Rgbz. Köln. Wasserheilanstalt. B. M. L.

Brüsterort, Ostpreussen, Ostseebad. B. M. L.

Bruit de diable, s. Auscultation.

Brunnen, s. Wasserversorgung.

Brunner'sche Drüsen, s. Darm.

Brunnthal bei München, 510 M. üb. M., sog. Naturheilanstalt mit Diätcuren, Fichtennadel- und Dampfbädern, römisch-irischen Bädern u. dergl. B. M. L.

Brussa, asiat. Türkei, besitzt Thermen von 35—90° C. In Jeni Kaplidscha fand BONKOWSKY 1876 in 10 000 9,57 festen Gehalt (incl. 2. Atom CO_2), nämlich SNa 0,575! (ausser HS 0,022), Kochsalz 2,69, Kalkbicarbonat 2,78, Erdsulphate 2,09 etc. B. M. L.

Brustdrüse. Die Brust- oder Milchdrüsen (Mammae) können als im Dienste der Brutpflege behufs Lieferung eines specifischen Secrets, der Milch, umgewandelte Talgdrüsen der Hautdecke bezeichnet werden. Beim Menschen und den Primaten finden sich zwei; das seltene Vorkommen überzähliger, meist in unmittelbarer Nähe der normalen, gelegener Drüsen (Polymastie) weist auf niederere Thierstufen (Prosimier) hin.

Ursprünglich bei beiden Geschlechtern gleich angelegt und bis zur Geschlechtsreife nahezu gleich entwickelt, erreichen die Brüste beim geschlechtsreifen Weibe eine bedeutende Grösse, während sie beim Manne nur eine flache kreisförmige Erhebung bilden. In ersterem Falle stellen sie 2 halbkugelförmige Hervorragungen dar, die jederseits vom Brustbein im Bereich des *Musculus*

pectoralis major auf der oberflächlichen Brustfascie gelegen sind und von der 3. zur 7. Rippe reichen.

Die Vertiefung zwischen beiden Wölbungen wird als Busen *(Sinus)* bezeichnet. Auf ihrer Höhe befindet sich die nach vorn aussen gerichtete Brustwarze *(Papilla mammae)*, in Gestalt eines konischen Zapfens, umgeben von einem feingerunzelten, rosigen oder mehr weniger pigmentirten Kreise, dem Warzenhof *(Areola)*. Der Durchmesser desselben beträgt beim Manne 2—3, beim Weibe 3—5 Ctm., bei letzterem ist der rechte grösser, als der linke (HENNIG). Ueber die Veränderungen des Warzenhofs etc. in der Schwangerschaft siehe diese.

Selten werden Fälle überzähliger Warzen (2 auf 1 Drüse) beobachtet (Polythelie).

Der Hauptbestandtheil der Mammae bei Männern und bei nicht schwangeren Weibern ist ein festes Bindegewebe, welches die eigentlichen Drüsen (15—20) verbindet und umgiebt *(Corpus mammae)*. Beim Weibe ist dasselbe an seiner vorderen, convexen, der Haut zugekehrten Wölbung durch kammartige Vorsprünge, die mit der Cutis verschmelzen, uneben. Die Vertiefungen zwischen denselben werden von Fett ausgefüllt, welches ausserdem die Drüse in mehr weniger starker Entwicklung überall umhüllt und durchwächst.

An der Spitze der durch starke Papillenentwicklung wie zerklüftet erscheinenden Brustwarze münden die 15—20 Ausführungsgänge der Milchdrüsen *(Ductus lactiferi)*; dieselben, beim Weibe 0·4—0·1 Mm. dick, sind von zahlreichen, meist frontal verlaufenden glatten Muskelfaserzügen umsponnen, die auch am Warzenhofe das hier fehlende Fettgewebe ersetzen. Nach HENNIG kann man an den Gängen eine innere circuläre und eine äussere longitudinale Schicht unterscheiden. Die scheinbare Erectibilität und Formveränderung der Warze erklärt sich aus diesem Bau.

Beim Uebergang in die Brustdrüse erweitern sich die Milchgänge zu kleinen Aussackungen oder Reservoirs *(Sinus s. sacculi s. ampullae)*, die zur Zeit der Lactation eine Ausdehnung von 5—8 Mm. erreichen können und als Milchbehälter dienen; weiter in der Tiefe der Mammae vertheilt sich jeder Ausführungsgang baumförmig in einem besonderen Bezirk, ohne mit den anderen in Verbindung zu treten. Auf ihren Endästen sitzt die eigentliche röthlich weisse Drüsenmasse auf, welche in einzelne, durch fettartiges derbes Bindegewebe verbundene Läppchen zerfällt. Dieselben bestehen aus zahllosen mikroskopischen bläschenförmigen Ausbuchtungen der Drüsenendäste, den Acini, so dass die ganze Drüse als eine zusammengesetzte traubenförmige (acinöse) zu bezeichnen ist.

Innerhalb des Warzenhofes finden sich bei beiden Geschlechtern Talgdrüsen, welche während der Schwangerschaft, sich vergrössernd, zu sog. accessorischen Milchdrüsen umgewandelt werden *(Glandulae lactiferae aberrantes s. Tubercula areolae*, MONTGOMERY'sche Drüsen), und dann als kleine Höckerchen hervortreten.

Die beschriebene volle Ausbildung als secernirende Drüse erlangt die Mamma indess erst während der Schwangerschaft, bezw. Lactation. Mikroskopisch erscheint das feste Bindegewebe, welches als Stroma die Drüsenläppchen umhüllt, aus dicht verflochtenen Bündeln mit sparsamen elastischen Fasern und zerstreuten Fettzellgruppen zusammengesetzt. Reichliche, zu mächtigen Bündeln vereinigte elastische Fasern durchziehen, parallel der hinteren Fläche des *Corpus mammae*, das diese an den *Musc. pectoralis* heftende lockere Bindegewebe (HENLE). Hier findet sich auch eine 6—7fache Schicht glatter Muskelfaserzellen (Basalschicht, HENNIG). Die Drüsenacini besitzen eine Basalmembran, sie enthalten eine Auskleidung von niedrigen einschichtigen Epithelzellen und zahlreiche Fettkügelchen im Innern, die auch das Zellprotoplasma durchsetzen. Die Ausführungsgänge sind mit einem Cylinderepithel ausgekleidet.

Ueber das Secret der Brustdrüse siehe Artikel Amme (I, pag. 345) und Milch.

Die Blutgefässe stammen aus den *Aa. thoracicae suprema, acromialis* und *longa*, den *Rami infracostales* den *Aa. intercostales posteriores* und *perforantes* der *Mammaria interna*, die Venen vereinigen sich mit den *Vv. thoracicae* und *V. cephalica*. Arterie und Vene verlaufen gemeinsam radiär an der Vorderfläche der Drüse zum Warzenhof. Reichliche Lymphgefässplexus finden sich zwischen den Drüsenläppchen, um die Ausführungsgänge und *Sinus lactiferi*. Die zahlreichen Nerven (aus den *Nn. supraclaviculares anteriores, cutanei pectorales* und *intercostales anteriores)* halten sich bei Vertheilung an die Milchgänge und besitzen in der Spitze der Papillen der Brustwarze Tastkörperchen.

Literatur: Ausser den verschiedenen anatomischen Handbüchern: Langer, Ueber den Bau und die Entwicklung der Milchdrüse (Denkschr. d. Wiener Akad. 1851) und Artikel: Die Milchdrüse, (Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben). — Billroth, Untersuchungen über den feineren Bau etc. der Brustdrüsengeschwülste (Virchow's Archiv) 1860. — Gruber, Ueber die männliche Brustdrüse. (Memor. d. Akademie v. Petersburg 1866. Aufzählung der Fälle von weiblicher Brustbildung bei Männern [Gynäcomastie]). Hennig, Ein Beitrag zur Morphologie der weiblichen Milchdrüse (Arch. f. Gynäcologie. 1871, II, Wägungen!). (Vergl. ferner W. Krause, Handbuch d. menschl. Anatomie Nachträge, pag. 95 ff.).

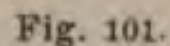
Rabl-Rückhard.

Brustdrüse (Mamma). Krankheiten derselben. Die Erkrankungen der Brustdrüse sind sehr häufig und in ihren Formen mannigfaltig.

A. Verletzungen. Offene Wunden sehr selten, häufig dagegen leichtere Contusionen, die während der Lactation vom Säuglinge, der mit dem Kopfe und den Armen herumschlägt, beigebracht werden und die, wenn auch recht schmerzhaft, doch in der Regel ohne weitere Folgen in kurzer Zeit ablaufen. Durch unglückliche Zufälle — wenn z. B. beim Hohlen des Holzes ein Scheit auf die Brust fällt, wenn die Betreffende auf die Kante eines Tisches, einer Kiste auffällt u. s. w. — können schwere Contusionen selbst mit Bluterguss hinter die Mamma erfolgen; im letzteren Falle wird die Brustdrüse emporgehoben und die bläuliche Färbung erscheint bogenförmig am Rande des Organs. Therapie in derlei schweren Fällen: Ruhe, Kälte, leichte Compression mit Binden. Zu bemerken ist, dass das Bild einer Contusion auch ohne vorausgegangene Gewaltwirkung vorkommen kann. Derlei spontane Ecchymosen, deren schon A. Cooper erwähnt, kommen relativ am häufigsten während der Menstruation bei manchen Personen vor, ohne dass man die näheren Bedingungen dieser Erscheinung angeben könnte.

B. Entzündungen. Nicht selten tritt beim Neugeborenen eine Entzündung der Mamma auf und zwar bei beiden Geschlechtern, deren Milchdrüsen sich zur Zeit der Geburt gar nicht unterscheiden; sie führt unter Secretion einer dünnmilchigen Flüssigkeit zur Resolution oder es entsteht ein Abscess. Auf ein heftiges Trauma hin kann bei unzweckmässigem Verhalten zu jeder Zeit des Lebens eine Mastitis erfolgen; sehr selten aber entsteht daraus ein Abscess. Die weitaus häufigsten Fälle der Mastitis kommen im Wochenbette vor und führen fast immer zur Abscedirung. Man unterscheidet dem Sitze nach drei Formen: *a)* der prämammäre Abscess sitzt im subcutanen Bindegewebe und zeichnet sich durch relativ geringe Schmerzhaftigkeit, geringe Ausdehnung und raschen Ablauf ab. Man findet die Haut an einer umschriebenen Stelle sehr lebhaft und gesättigt roth, heiss und schmerzhaft; bald entsteht eine circumscripte, der Oberfläche des Organs aufsitzende rundliche flache Hervorragung, die Fluctuation ist sehr deutlich und einmal eröffnet, schliesst sich die Höhle sehr rasch. Die Brustdrüse selbst bleibt während des ganzen Verlaufes weich. *b)* Der intramammäre Abscess (parenchymatöse Mastitis) ist ein weitaus schwereres, qualvolles Leiden. Unter heftig stechenden Schmerzen und einem meist bedeutenden Fieber bildet sich in der Drüsensubstanz selbst ein derber Knollen, der im Verlauf von 3—5 Tagen sich vergrössert; jede Bewegung mit der Brustdrüse ist schmerzhaft, der Knollen selbst ist auf den leichtesten Druck empfindlich, von undeutlicher Begrenzung und wechselnder unregelmässiger Gestalt. Während die Kranke, von tobenden Schmerzen gequält, schlaflose Nächte

zubringt, ist an der Oberfläche der Brustdrüse nur eine fleckige Röthe über dem Knollen bemerkbar. Aber bald wird die Haut auch über demselben schwer faltbar und deutlich geröthet; gleichzeitig bedingt der Knollen eine ganz leichte Prominenz oder wenigstens eine Veränderung in der Krümmung der Oberfläche der Mamma; zu dieser Zeit ist auch tiefe Fluctuation im Bereiche des prallen Herdes nachzuweisen. Wenn man keinen Einschnitt macht, so wird die Haut endlich gesättigt roth und glänzend, wölbt sich an einer circumscripten Stelle vor und wird endlich durchbrochen, worauf ein sehr consistenter, mitunter grünlichgelber, mit Gewebsfetzen mitvermengter Eiter abfliesst, die Schmerzen aufhören und das Fieber sofort nachlässt. Bis zum Aufbruch verfliessen 8, 10 bis 12 Tage und die von dem vorausgegangenen Blutverluste bei der Geburt geschwächte Wöchnerin kommt durch die Erkrankung stark herunter. Häufig ist es mit dem Aufbruch oder der künstlichen Eröffnung nicht abgethan. Sei es, dass im Vorhinein die Eiterung zwei oder mehrere Lappen der Drüse befallen hat, oder dass neben dem Durchbruche nach


Fig. 101.



aussen noch ein zweiter in den benachbarten Lappen oder in das Zellgewebe hinter der Mamma erfolgt ist; das Fieber und die Schmerzen lassen nicht vollständig nach, es bleiben schmerzhafte Härten in der Drüse zurück und es kommt zu Aufbrüchen an anderen Stellen und die Krankheit zieht sich auf mehrere Wochen in die Länge, und die Brustdrüse erscheint schliesslich wie durchlöchert, wobei ein grosser Theil des Parenchyms zu Grunde gegangen ist. Die Behandlung einer parenchymatösen Mastitis bietet keine Schwierigkeiten, aber Verlegenheiten, da man die grossen Leiden der Kranken nicht wesentlich mildern kann und auf das Erscheinen der Fluctuation warten muss. Man lässt das Kind an der erkrankten Brust nicht saugen, befestigt den Arm an der kranken Seite an den Stamm, damit die Drüse Ruhe habe, behebt nöthigenfalls durch ein *Suspensorium mammae* (Fig. 101) den Reiz, den das Gewicht des herabhängenden Organs verursacht, legt feuchtwarme Ueberschläge auf, giebt ein leichtes Abführmittel und befördert, wenn eine frühzeitige Incision nicht zugestanden wird, den spontanen

Aufbruch durch warme Cataplasmen. Manche Chirurgen, wie z. B. STROMEYER, verabscheuten die Eröffnung aus Grundsatz, was durchaus nicht streng begründet werden kann. Kälte darf aber im Beginne gewiss nicht angewendet werden; denn abgesehen davon, dass sie heftige Frostschauer macht und nicht vertragen wird, könnte sie nach älteren Beobachtern die Eiterung vielleicht hintanhalten, dafür aber eine Induration (chronische Bindegewebswucherung) in der Drüse herbeiführen. *c)* Der retromammäre Abscess, der im Puerperium vielleicht seltener auftritt, als bei anderen Anlässen (Trauma, Periostitis der Rippen, durchbrechendes Empyem, sogar auch durchbrechende Cavernen), zeigt sehr charakteristische Erscheinungen. Die Brustdrüse erscheint vergrössert, sie ist es aber nicht; sie ist vielmehr nur nach vorne gedrängt und sitzt gewissermassen auf dem hinter ihr befindlichen rundlichen, ihren Umfang überragenden Entzündungsherd; sie erscheint ganz kuglig, nicht herabhängend, ihre Warze ist gerade nach vorne gerichtet; die Haut ist nicht geröthet, aber vom blauen Geäder der ausgedehnten Venen durchzogen; die Drüsensubstanz selbst ist weich anzufühlen. Drückt man die Drüse gegen den Thorax an, so hat man nach VELPEAU'S Ausdruck das Gefühl, als ob die Drüse auf einem Schwamm aufruhen würde, das heisst, man hat das Gefühl einer elastischen Unterlage. Aber die Fluctuation ist nicht leicht zu entdecken; häufig zeigt sie sich oben, zumal oben aussen, nicht selten an der Seite der Drüse, manchmal auch unten. Bezüglich der Technik der Incisionen möge bemerkt werden, dass man beim intramammären Abscess den Schnitt in radiärer Richtung macht, um kein Septum der Drüse zu verletzen, da hierdurch eine arterielle Blutung entstehen könnte. Beim retromammären Abscess macht man, wenn die Brustdrüse ganz unterminirt ist, die Incision nicht an der abhängigsten Stelle, sondern oben, weil eine untere Incision nach Entleerung des Eiters durch die auf ihre Unterlage zurücksinkende Drüse gewissermassen zugeklappt wird und der Eiter nicht abfliessen kann; man macht also die Incision oben. — Selten bleibt nach einer eitrigen Mastitis eine Fistel zurück, welche Monate lang allen Heilungsversuchen trotzt und die Kranke in eine verzweifelte Stimmung versetzt. In ganz schwierigen Fällen dieser Art könnte man die Fistel galvanokaustisch bis an die Oberfläche spalten und die sinuöse Höhle durch Auskratzen der Granulationen und Anlegen von Gegenöffnungen heilungsfähig machen.

C. Geschwüre. Die peinlichste Form derselben sind die Fissuren, die während der Lactation, und zwar häufiger bei Primiparen entstehen. Die Warze wird nämlich in den ersten Tagen der Lactation sehr weich und in der Furche, welche ihre Basis vom Warzenhof trennt, entsteht ein feiner, nur haarbreiter Einriss, welcher sich allmälig verbreitert und in schlimmen Fällen geradezu die ganze Basis der Warze umschreibt, so dass diese wie an einem dünnen Stiele hängt. Nebstdem giebt es auch Fissuren an anderen Stellen der Warze und in anderer Richtung. Alle Formen derselben sind mit ungemeiner Schmerzhaftigkeit verbunden, sobald der Säugling angesetzt wird. Die Entstehung der Fissuren wird auf eine Maceration der Epidermis durch den Speichel des Säuglings und durch das Colostrum zurückgeführt; ist einmal eine noch so kleine wunde Stelle da, so wird sie durch das Saugen gezerrt und gereizt, so dass sie secernirt und sich mit einer Borke belegt; diese wird beim Saugen wieder weggerissen und so vergrössert sich die Fissur zu einer tiefen Schrunde. Bei unreinlichen Weibern, bei faltiger Beschaffenheit der Warze ist das Uebel häufiger. Im Ganzen kommt es fast bei einem Drittel der Säugenden vor. Die Therapie besteht in leichter Cauterisation mit dem Lapisstift, d. i. Erzeugung eines deckenden Schorfes; prophylactische Massregeln während der Schwangerschaft sind: sorgfältige Waschungen der Warze und Anwendung von adstringirenden Ueberschlägen auf dieselbe. — Primäre weiche Schankergeschwüre sind auf der Brustdrüse ungeheuer selten. LANNELONGUE fand unter 206 weichen Schankern beim Weibe nur einen einzigen auf der Brustdrüse.

D. Syphilis. Schon im 16. Jahrhundert war es ausgemacht, dass der Säugling durch Säugen an einer syphilitisch erkrankten Brust angesteckt werden

könne, und umgekehrt, dass die Syphilis auf die Mamma vom Säugling übertragen werden könne (PARÉ, RONDELET). In der neueren Zeit ist dieser Gegenstand insbesondere von französischen Syphilidologen eingehender gewürdigt worden. Die syphilitische Induration findet sich auf der Warze oder auf ihrer Basis und kann sehr leicht mit einer Fissur verwechselt werden. Doch sind zwei Zeichen charakteristisch: die Induration der Basis und die indolente Schwellung mehrerer zugehörigen Achseldrüsen. Manchmal entstehen umfänglichere Erosionen. Sehr interessant sind die durch Syphilis bedingten Geschwülste im Parenchym der Brustdrüse selbst. Sie kommen, wie überhaupt in acinösen Drüsen, auch in der Milchdrüse ausserordentlich selten vor und können bis hühnereigross werden, auch bilateral auftreten, welches letztere Moment, wenn noch andere Zeichen von Syphilis vorhanden sind, jedenfalls eine entscheidende Wichtigkeit für die Diagnose besitzt. Die Verwechslung mit einem Scirrhus ist naheliegend, wenn keine syphilitischen Affectionen anderer Art vorliegen; doch dürfte die Beschaffenheit der Schwellung der Achseldrüsen zu beachten sein. Beim Scirrhus sind die Drüsen klein, rund, von geradezu charakteristischer Härte; auch dürfte, wie ich einer Arbeit von LANG entnehme, die Schmerzhaftigkeit des Knotens in der Brustdrüse häufig vorhanden sein. LANG sah eine hierher gehörige syphilitische Erkrankung der Brustdrüse combinirt mit einer analogen Erkrankung einer anderen acinösen Drüse, der Parotis.

E. Die Tuberculose der Mamma ist weit häufiger als man glaubt. Seit dem Jahre 1880 ist eine Reihe von Fällen notificirt worden (DUBAR, DURET, POIRIER, OHNACKER). Während die genannten Autoren höchstens je zwei Fälle beibringen, kann ich sagen, dass ich allein über 10 Fälle beobachtet habe.

Man trifft die Tuberculose der Mamma in zwei Formen an:

1. als Geschwür, und dieses trägt alle Merkmale der tuberculösen Geschwüre an sich, so dass die Diagnose sofort klar ist

2. als Knoten, und auch hier kann die Diagnose gestellt werden, wenn das Individuum noch andere Zeichen der Tuberculose bietet, wenn der Knollen central tiefe Fluctuation bietet, wenn die diesseitigen Achseldrüsen gross, weich geschwollen sind, oder wenn sie gar aufgebrochen sind und käsigen Eiter entleeren.

Was die Therapie betrifft, so ist beim Geschwüre die Auskratzung und kräftige Cauterisation oft genügend, beim Knoten amputirt man am besten die Mamma.

F. Geschwülste. *a)* Die allgemeine Hypertrophie betrifft das Organ in allen seinen Bestandtheilen, doch unter Vorwiegen des interlobulären Bindegewebes, so dass in exquisiten Fällen ein *Fibroma diffusum* die Drüse durchzuziehen scheint. Die Brüste können so gross werden, dass sie die ganze Vorderseite des Stammes bedecken; in dem in der nachstehenden Figur (Fall von MANEC) abgebildeten Fall hatte die rechte Drüse einen Umfang von 75, die linke von 72 Ctm. Die Krankheit ist im Ganzen sehr selten und erscheint in der Periode der weiblichen Geschlechtsthätigkeit; relativ am häufigsten im fünften Quinquennium des Lebens; ihr Beginn knüpft manchmal an eine Schwängerung, eine Niederkunft, eine Suppression der Menses an; auch hat man excessive Uebung des Coitus, andererseits aber auch das Cölibat als veranlassende Ursachen der Krankheit beschuldigt. Die Hypertrophie erscheint in der Regel gleichzeitig bilateral und entwickelt sich auf beiden Seiten in gleichem Schritte, anfangs langsamer, später rapider; niemals tritt eine Rückbildung, manchmal aber Stillstand auf einer gewissen Höhe ein. Die Dauer der Entwicklung wechselt zwischen Monaten und Jahren. Anfangs ohne Beschwerden, verläuft die Krankheit später unter zeitweiligen heftigen Schmerzen, verursacht das Gefühl von Hitze und Oppression und kann bei raschem Zunehmen die Kräfte der Kranken aufzehren und so den Tod herbeiführen. In allen Fällen, wo die Beschwerden gross sind, oder gar die Ernährung der Kranken wesentlich zu leiden beginnt, wird man die Amputation (unter Blutsparung) vornehmen. *b)* Galactocele, eine Retentionsgeschwulst, welche die Milch in unverändertem oder geronnenem Zustande (Molke und Caseinklumpen, eventuell auch feste Concretionen), mitunter mit Fett stark gemischt

(Rahm), bei längerem Bestande als leicht getrübte Molke enthält, zu enormer Grösse und das in kurzer Zeit anwachsen und bei längerer Dauer, wie ich sah, den grössten Theil des Parenchym veröden kann. Fast ausnahmslos entsteht das Leiden im Verfolge einer Lactation, verläuft schmerzlos und ist bei der deutlichen Fluctuation, welche die gut umschriebene, selten ganz rundliche Geschwulst bietet und bei dem Mangel jeglicher Entzündungserscheinungen meist sicher diagnosticirbar. Selten ist der Ausgang in spontane Vereiterung oder in Resorption. *c*) Fibrome, Lipome, Chondrome der Brustdrüse sind sehr grosse Seltenheiten. Die Chondrome und Fibrome haben die geringe Ausdehnung, strenge Umgrenzung, langsame Entwicklung und feste Consistenz gemeinsam und unterscheiden sich nur dem Grade der Härte nach; die wenigen Fälle von Lipom, die beobachtet wurden,

Fig. 102.



zeichneten sich durch ihre bedeutende Grösse bei langjähriger Entwicklung aus. *d*) Adenome, d. h. umschriebene, selbstständige, in oder neben der Drüse gelagerte Knoten, die aus neugebildeten Acinis bestehen, sind sehr selten. Man hat solche bei jungen Frauen nach der Verheiratung oder im Wochenbette auftreten gesehen; sie sind klein, kugelig, derbelastisch, sehr leicht verschiebbar. Durch Erweiterung der den Tumor bildenden Acini zu Cysten entsteht das Cystadenom. *e*) Sarcome, und zwar Rundzellen- und Spindelzellensarcome kommen in der Mamma häufiger vor, als die bisher angeführten Tumoren; die rundzelligen häufiger im jugendlichen, die spindelzelligen häufiger im reiferen Alter. Beide Formen können sehr umfängliche Tumoren darstellen. Die rundzelligen, weicheren sind jedenfalls bösartiger; es kommen unter ihnen Fälle der allermalignesten Natur vor (rapide Entwicklung, regionäre Recidive in kürzester Zeit, oft noch während der Wundheilung, innere

Metastasen). *f)* Häufiger als die reinen Sarcome sind die sogen. Cystosarcome. Es dürfen hierher nicht jene Fälle gezählt werden, wo in einem Sarccm eine Erweichungscyste entstanden ist; die cystischen Räume müssen vielmehr aus der Erweiterung und Abschnürung der Drüsenschläuche hervorgehen; daneben verfällt das interacinöse Gewebe einer Wucherung, die ihrerseits gegen die erweiterten Acini vordringt, wodurch auf dem Durchschnitt neben rundlichen Cysten ein Labyrinth von hier spaltförmigen, dort mannigfach verzweigten, buchtigen Hohlräumen entsteht, deren Wandungen papillare polypöse blättrige Auswüchse tragen. Die Cystosarcome können eine colossale Grösse erreichen; sie bleiben dabei in ihrer Umgebung locker eingebettet, verwachsen nicht mit der Haut und exulceriren nicht, wenn man von den traumatischen und hypostatischen Exulcerationen an den abhängigen oder dem Drucke ausgesetzten Stellen absieht, und bedingen keine Metastasen in die inneren Organe; auch die Achseldrüsen schwellen nicht, ausser im Verfolge der Exulceration. Die Diagnose stützt sich auf die angeführten Merkmale, zumal auf den Befund von mehreren fluctuirenden rundlichen Prominenzen. Die Exstirpation geht immer ausserordentlich leicht; man kann den locker eingebetteten Tumor aus seinem Lager fast immer mit den Fingern herauslösen. *g)* Carcinome

Fig. 103.



gehören zu den allerhäufigsten Erkrankungen der Milchdrüse und zugleich zu den allerhäufigsten Krebsen überhaupt. Das Ueberwiegen der Krebskrankheit bei Weibern über die Männer ist bedingt durch die Häufigkeit des Carcinoms im Uterus und in der Milchdrüse. Es tritt in der letzteren in zwei Hauptformen auf: als Medullarkrebs und als atrophirender Krebs (Scirrhus). Die erstere Form zeigt wieder zwei Varietäten: die alveolare mit rundlichen und die tubuläre mit röhrenförmigen Netzen der epithelioiden Zellen. Dabei zeigt sich eine gewisse Mannigfaltigkeit auch im makroskopischen Verhalten, die schon VELPEAU auf gewisse Typen zurückzuführen suchte. In kurzen Zügen geschildert, ist der klinische Verlauf des Brustdrüsenkrebses folgender: Die Kranke bemerkt einen kleinen schmerzlosen Knoten in der Tiefe der Brustdrüse; am häufigsten scheinen es die lateralen Quadranten zu sein, wo das Gebilde entsteht. Im Verlaufe einiger Monate wächst der Knoten zu einem hühnereigrossen, kindsfaustgrossen Knollen an; dabei treten höchstens zeitweilig lancinirende Schmerzen auf. Zu dieser Zeit wird die Diagnose auf Carcinom auf folgenden Erwägungen basirt. Das Individuum steht in jenem Alter, wo Carcinome häufig vorkommen; der Knoten ist kein Entzündungsproduct, da keine Symptome einer Entzündung vorausgegangen und auch im Augenblicke

keine vorhanden sind; den gutartigen Neubildungen gegenüber hat der Tumor an einzelnen Stellen keine vollkommen strenge Begrenzung und ist verhältnissmässig schnell gewachsen. Zweifel entstehen demnach dort, wo ein entzündliches Stadium vorausgegangen ist; eine allgemeine Empfindlichkeit des Tumors und eine deutliche Temperaturerhöhung der Brustdrüse spricht für Mastitis. Es giebt aber Fälle, wo die Differentialdiagnose zwischen *Mastitis chronica* und Carcinom nur auf der Beobachtung des weiteren Verlaufes begründet werden kann, indem bei Mastitis durch ein Suspensorium, durch feuchte Wärme, vielleicht auch durch Jod eine Besserung erzielt werden kann, bei Carcinom aber gewisse Symptome auftreten, die der Mastitis nicht zukommen. Als solche sind vor Allem beachtenswerth: die Einziehung der Brustwarze und die charakteristische Schwellung einer Achseldrüse. Die Einziehung der Brustwarze beruht darauf, dass der Knoten auf die Ausführungsgänge übergreift und somit schon von ziemlicher Tiefe aus einen Zug auf die Warze ausübt. Das Charakteristische der Drüsenschwellung liegt in der rundlichen Gestalt, bedeutenden Härte, Schmerzlosigkeit, relativen Kleinheit und strengen Begrenzung der geschwellten Drüse; denn entzündlich geschwellte Drüsen sind

Fig. 104.



Durchschnitt eines Cystosarkoms.

flacher, weicher, empfindlich, grösser und der leichten Infiltration der Umgebung wegen auch weniger scharf begrenzt. Neben der Einziehung der Warze, die fast in allen Fällen vorhanden ist, zeigt sich bald auch eine Fixirung der Haut über dem Tumor; die Cutis erscheint dabei eine Zeit lang etwas pastös infiltrirt, an der Stelle der festesten Verwachsung aber augenscheinlich verdünnt. Bald treten an dieser Stelle sehr feine Venenzeichnungen auf und werden in demselben Masse dichter, je verdünnter die Cutis wird; sehr häufig wölbt sich diese Stelle in Form eines flachen Knollens hervor. Endlich erfolgt der Aufbruch, dadurch, dass die Haut langsam zerstört, d. h. substituirt wird und nur die Epidermisdecke an einer Stelle zurückbleibt, die blaugrau erscheint (trübes Medium vor einem dunklen Hintergrunde), bis auch die Epidermis gesprengt wird und das Neugebilde nun zu Tage tritt. Aus der Aufbruchsöffnung sickern einige Tropfen einer dünnen Flüssigkeit. Durch analoge Aufzehrung der Haut vergrössert sich der Substanzverlust, das Neugebilde v e r s c h w ä r t. Nun treten mancherlei Bilder auf. In einigen Fällen verjaucht das Neugebilde im Bereiche des Geschwüres zu einer beträchtlichen Tiefe und es entsteht ein kraterförmiger Substanzverlust; in

anderen Fällen wuchert das Neugebilde an den Rändern ganz auffallend hervor und quillt über die Hautränder, diese gleichsam ausstülpend, mächtig hervor, so dass man an die Gestalt der Blüthe einer Convolvulacee erinnert wird. In manchen Fällen zeigen sich frühzeitig mehrere Knollen; das Gebilde wächst gleichsam von mehreren Centren aus und bildet einen Complex von in einander übergehenden Knollen, so dass die Oberfläche der Drüse vielhöckerig wird und es zu mehreren Aufbruchsstellen kommt.

Fig. 105.

Sowie das Gebilde nach vorn hin auf die Haut übergreift, so geschieht dies auch in der Richtung nach hinten auf das retromammäre Bindegewebe, und sofort auf den Brustmuskel. Man kann dies daraus erkennen, dass der Knoten bei passiv gespanntem Pectoralis (Abduction des Armes) die Verschiebbarkeit in der Richtung der Faserung des Brustmuskels verloren hat. Endlich wuchert der Krebs durch die Musculatur hindurch auch auf die Rippen und dringt durch diese hindurch gegen den Thoraxraum vor. Die Verwachsung mit den Rippen erkennt man daran, dass der Tumor gar nicht mehr verschiebbar ist. Während dieser Ausbreitung auf benachbarte Texturen werden die Achseldrüsen sämmtlich infiltrirt; sie fliessen dann zusammen in ein hartes, knolliges Convolut, welches die ganze Achselhöhle ausfüllt und durch Druck auf die Achselvene Oedem der Hand, später des Vorder- und Oberarmes — durch Druck auf das Achselgeflecht heftige Neuralgie hervorruft. Lange zuvor sind aber schon einzelne Lymphdrüsen oberhalb des Schlüsselbeines in derselben Weise als harte, kleine, runde Geschwülstchen fühlbar, wie es früher die Achseldrüsen waren, und soweit man aus den Sectionsbefunden entnimmt, geht dasselbe in denjenigen Lymphdrüsen vor, welche entlang der *Mammaria interna* im Thorax liegen. Schliesslich bilden sich auch innere Knoten in der Lunge, in der Leber; es infiltrirt sich das Mark der Spongiosa an einzelnen Stellen des Skelets (Wirbelkörper, Schenkelhals) und die ausgesprochenste Krebscachexie verzehrt die Kräfte der Kranken. Local gehen häufig noch bemerkenswerthe Veränderungen vor sich; manchmal treten (frühzeitig) discrete, linsengrosse Krebsknötchen in der Haut der Umgebung auf; ein andermal wird die ganze vordere Thoraxfläche zu einer harten, homogenen, weisslichen, unter dem Messer kreischenden Masse umgewandelt, in welcher alle Texturen untergehen und die wie ein Kürass den Thorax bedeckt. Die Jauchung der exulcerirten Massen verdirbt dabei die Athmungsluft der Kranken; spontane Blutungen können dabei ihre Kräfte noch erfolgreicher gefährden. Manchmal befällt das Carcinom die Mamma (meist bilateral) nicht in Form eines circumscripten Knotens, sondern in toto als infiltrirter Krebs; die ganze Mamma ist gleichmässig hart, halbkuglig, vergrössert und wird bald an

Fig. 106.



den Thorax fixirt. Der atrophirende Krebs wiederum stellt manchmal nur eine Art von harter Platte dar, welche den grössten Theil der Mamma substituirt und lange Zeit von stationärer Grösse zu bleiben scheint. — Eine eigenthümliche Form stellen die am unteren Umfange der Brust, gerade in der Furche auftretenden harten, rundlichen Krebsknoten vor. — Sehr selten sind die flachen Epitheliome des Warzenhofes. In der letzten Zeit sind über Anregung des deutschen chirurgischen Congresses mehrere statistische Arbeiten über den Krebs, zumal über den Mammakrebs, erschienen. Auf den Artikel Carcinom verweisend, heben wir hier nur einige Daten über die Erfolge der operativen Therapie hervor. HENRY theilt aus der Breslauer Klinik mit, dass von nahezu 200 Fällen 14 derselben seit $2^1/_4$—$8^3/_4$ Jahren ohne Recidive geblieben sind; das wäre also etwa 7% Heilung. Aus der ESMARCH'schen Klinik theilt OLDENKOP mit, dass unter circa 230 operirten Kranken 25 Fälle mindestens 3 Jahre ohne Recidive geblieben sind; darunter sind 9 Fälle, wo die recidivfreie Zeit zwischen 4—10 Jahren und 8 Fälle, wo sie über 10 Jahre beträgt. In dieser Beobachtungsreihe wäre also die Zahl der Erfolge noch grösser. Doch giebt es anderwärts Beobachtungsreihen mit geringeren Erfolgen. Immerhin lässt sich auf Grund dieser, wenn auch geringen Erfolge die operative Therapie rechtfertigen, da die Operation als Eingriff keine besondere Gefahr bietet. Nach den bisherigen Erfahrungen und nach allen pathologischen Voraussetzungen kann auch angenommen werden, dass die Operation um so eher einen Erfolg haben kann, je frühzeitiger sie vorgenommen wird und je sicherer alles auch nur verdächtige Gewebe entfernt wird. Die blosse Exstirpation des Knotens wird daher heutzutage als ein unzureichender Eingriff angesehen und es für gerechtfertigt gehalten, jedesmal die ganze Drüse zu amputiren. Einzelne Chirurgen entfernen auch die Haut über der Drüse, selbst wenn sie noch vollkommen verschiebbar ist. Andererseits wird auch empfohlen, die Achseldrüsen zu entfernen, selbst wenn sie von aussen noch nicht als infiltrirt erkannt werden; es lässt sich nämlich nicht leugnen, dass eine geringe Schwellung und Verhärtung von subfascialen Drüsen dem Getaste entgehen kann. Vorschlägen dieser Art, welche auf die Gründlichkeit der Entfernung jeglichen verdächtigen Gewebes hinausgehen, kann man eine grosse Berechtigung nicht absprechen. — Die Erfahrung zeigte, dass Heilung oder zum mindesten Lebensverlängerung auch dann noch erzielt werden kann, wenn schon die Achseldrüsen bedeutend geschwellt waren, aber gründlich entfernt worden sind. Man operirt daher, so lange das Krankhafte entfernt werden kann. Sitzt einmal das Carcinom der Brustwandung fest auf, so verschwindet die sichere Erkenntniss, ob alles Krankhafte noch zu entfernen ist, und zu dieser Zeit dürfen jedesmal schon auch innere Knoten vorhanden sein. Manchmal ist es gerechtfertigt, Carcinome, die nicht mehr als operabel angesehen werden, dennoch wenigstens theilweise zu zerstören; heftige Jauchung oder häufige Hämorrhagien können dazu bestimmen. Man greift dann in der Regel zu kräftigen Aetzmitteln. — Die *Amputatio mammae* ist eine der einfachsten Operationen. Man umschreibt das Organ mit zwei halbelliptischen Schnitten, die oben lateralwärts und unten medialwärts zusammenstossen, dringt an der Medialseite bis auf den Pectoralis und kann nun die Drüse von oben und innen her bequem von ihrer Unterlage abpräpariren. Räumt man auch die Achselhöhle aus, so setzt man an die obere Spitze der Wunde einen geradlinigen Schnitt an, der hinter dem Rande des grossen Brustmuskels verlauft, spaltet die Fascie, so dass man in das lockere Zellgewebe der Achselhöhle geräth und schält hier, stumpf präparirend, alle Drüsen aus. Einzelne Operateure trachten durch Naht die Wunde soviel als möglich zu decken; THIERSCH z. B. erzwingt die Bedeckung durch seine Perlennaht, selbst unter Anwendung von Entspannungsschnitten. — Die Mortalität nach der *Amputatio mammae* dürfte zwischen 10—20% schwanken. Die antiseptische Wundbehandlung mindert das Mortalitätsverhältniss durch Verhinderung der Pyämie und Sepsis.

G. Neuralgie der Mamma. Selten erscheint diese Krankheit, die sich durch anfallsweise auftretende Schmerzen in der Brustdrüse mit Ausstrahlung auf

den Hals, in die Schulter, und dabei durch Mangel jeglicher Veränderung in dem Organe selbst charakterisirt. Sie kommt zwischen dem 15. bis 50. Lebensjahre vor, meist bei nervösen, hysterischen Personen.

Die männliche Mamma unterliegt in der Pubertät nicht selten einer spontanen Entzündung; auch Tumoren kommen in derselben vor, die Fibrome sogar häufiger als in der weiblichen. Carcinome derselben kommen nach BILLROTH im Verhältniss zu den weiblichen 50 Mal seltener vor.

Das Hauptwerk über die Krankheiten der Brustdrüse ist Velpeau's *Traité des maladies du sein*. — In Bezug auf die histologischen Daten siehe den Artikel Carcinom. — *Traité des tumeurs bénignes du sein par Labbé et Coyne, Paris.* — Ueber die Mammatumoren überhaupt: Billroth, Untersuchungen über die Mammageschwülste (Virchow's Archiv XVIII).

Albert.

Brustfell (Anatomie), s. Brusthöhle.

Brustfellentzündung. Die Entzündung der beiden Pleurablätter, Brust- oder Rippenfellentzündung, Pleuritis (französisch *pleurésie*, englisch *pleurisy*), welche jetzt unzweifelhaft in jeder Beziehung eine der beststudirten Krankheitsformen repräsentirt, gab, trotzdem HIPPOKRATES bereits sie von der Peripneumonie getrennt hatte, noch den grossen Aerzten des vorigen Jahrhunderts Gelegenheit zu Controversen bezüglich ihrer selbstständigen Stellung im nosologischen Systeme. Wenn auch ein BOERHAVE mit klarem Blick, vielleicht mehr durch Beobachtungen an der Leiche als durch die klinische Symptomatologie veranlasst (vergl. Aphor. 877 und 882) energisch für eine gesonderte Stellung der Krankheiten der Pleura eingetreten war, und wenn auch AUENBRUGGER bereits auf einige wichtige, den pleuritischen Ergüssen zukommende, durch die Percussion zu constatirende, diagnostische Zeichen aufmerksam gemacht hatte, so datirt doch die eigentliche Geschichte der Pleuritis von den Untersuchungen des grossen LAENNEC, der ein in klinischer und anatomischer Beziehung gleich mustergiltiges Bild entwarf, dessen wesentliche Züge noch heute, trotz der mannigfachen, theilweise recht werthvollen Zuthaten durch andere bedeutende Kliniker dieses Jahrhunderts unverwischbar geblieben sind. Die physikalische Seite des Gegenstandes hat namentlich in Deutschland nach dem Vorgange SKODA'S eine eingehende Berücksichtigung durch WINTRICH ([1]), TRAUBE ([4]) u. A. erfahren, und wir besitzen in dem Werke WINTRICH'S noch heute eine Fundgrube experimenteller und klinischer Daten. Zwei neuere experimentelle Arbeiten, von denen die eine (von FERBER ([17]) die physikalischen Symptome in mustergiltiger Weise abhandelt, während die andere (von LICHTHEIM ([19]) werthvolle Aufschlüsse über die Verhältnisse des Blutdrucks bei Unwegsamkeit von Lungengefässbahnen giebt, haben zur Klärung aller einschlägigen Fragen wichtige Beiträge geliefert; ihnen reiht sich würdig die Arbeit des Amerikaners GARLAND an, der auch vorzugsweise auf experimentellem Wege das Verhalten von Ergüssen in der Brusthöhle zu studiren versuchte.

Die neuesten, von so glücklichem Erfolge begleiteten therapeutischen Errungenschaften auf dem Gebiete der Pleuritis haben die Literatur zu einer sehr umfangreichen werden lassen; es genüge hier, die Namen von TROUSSEAU ([5]), TRAUBE, KUSSMAUL ([7]), BARTELS ([8]), EWALD ([16]), FRÄNTZEL ([2]), von DIEULAFOY [9, 10]) und BOWDITCH, an die sich wesentlich die Fortschritte in der operativen Behandlung der Pleura-Ergüsse knüpfen, zu erwähnen. Einen vortrefflichen Ueberblick über den Stand unseres Wissens in der Lehre von der Pleuritis giebt die, namentlich auf reiche klinische Erfahrung sich stützende Bearbeitung des Gegenstandes durch FRÄNTZEL.

Wenn in diesem kurzen historischen Ueberblicke der totale Umschwung, welchen die Therapie der Brustfellentzündung seit Anwendung instrumenteller Methoden erfahren hat, erwähnt worden ist, so muss auch der Einfluss, welchen die methodische Ausübung der Probepunction vermittelst der PRAVAZ'schen Spritze auf die Diagnostik gewonnen hat, schon hier angedeutet werden. Wir stehen

nicht an, auf unsere und die Erfahrungen Anderer gestützt, es auszusprechen, dass von der Einführung der methodischen Probepunction eine neue Periode in der Erkennung der Pleurakrankheiten zu datiren ist. Denn nun erst ist eine sichere und schnelle Entscheidung von Fragen ermöglicht, bei deren Beantwortung bisher oft aller diagnostische Scharfsinn und das Aufgebot eines Heeres zweideutiger, durch die bisherigen Methoden gewonnener Symptome nicht vor Irrthümern schützte.

Die Pleuritis ist zweifellos eine der häufigsten Krankheiten, wie die zufälligen Befunde bei Sectionen lehren, welche fast durchgängig Trübungen der Pleura, Verdickungen derselben oder bandartige Verwachsungen der beiden Blätter als Zeichen einer abgelaufenen Entzündung aufweisen. Keine Altersstufe ist immun gegen Pleuritis; denn sogar bei Neugeborenen sind die Residuen einer solchen constatirt worden und die Beobachtungen über seröse und eitrige Pleuritiden im ersten Lebensjahre sind sehr zahlreich; beide Geschlechter werden in gleicher Weise befallen und auch beide Körperseiten besitzen wohl eine gleichmässige Disposition für die Erkrankung. Interessant ist das von uns nachgewiesene Factum, dass bei Hemiplegischen (in Folge von Hirnleiden) die Pleuritis fast ausschliesslich die gelähmte Körperhälfte befällt, ein Umstand, der wohl auf vasomotorische Störungen zurückzuführen ist.

Einzelne Statistiker plaidiren für eine stärkere Betheiligung der linken Seite und für eine grössere Disposition der Männer; doch ist die Beweiskraft der bezüglichen Annahmen fraglich, da Männer wegen ihrer schwereren Berufsthätigkeit eher durch die auftretenden Beschwerden zum Aufgeben ihrer Thätigkeit veranlasst und überhaupt häufiger Objecte der Spitalspflege werden.

Die Eintheilung der Pleuritis in eine acute und chronische Form ist im Ganzen unzweckmässig, da oft die stürmisch auftretenden Ergüsse in eine schleichende recidivirende Form übergehen, während langsam und unmerklich sich entwickelnde Exsudate einen schnellen Verlauf nehmen und in wenigen Wochen zur Resorption kommen. Eine circumscripte Pleuritis im Gegensatze zu einer diffusen zu statuiren, ist ebenfalls nicht durchführbar, da selbst in Fällen, in denen jeglicher Erguss fehlt, doch an vielen Stellen grössere oder geringere Auflagerungen vorhanden sein können, die also eine diffuse Erkrankung der Pleura anzeigen; ebenso schwer ist eine Trennung der *Pl. sicca (fibrinosa)* von der exsudativen durchzuführen, weil beide Formen ausserordentlich häufig zusammenkommen, auch da, wo nach den Resultaten der Percussion und Auscultation nur die eine vorzuliegen scheint. Namentlich bei anscheinend fehlendem Exsudate, aber ausgesprochenem Lederknarren wird die Probepunction oft noch da eine Flüssigkeitsansammlung anzeigen, wo die anderen Methoden negative Resultate geben. Dagegen kann man, gestützt hauptsächlich auf die Resultate der Probepunction, die Eintheilung nach der Beschaffenheit des Ergusses in eine seröse, sero-fibrinöse, hämorrhagische, purulente oder jauchige Pleuritis mit Präcision machen. Am meisten zur Geltung gelangt ist die Scheidung der Pleuritis in eine primäre und secundäre, eine wohl berechtigte Differencirung, wenn man dabei berücksichtigt, dass die *Pl. secund.* sowohl die directe Folge eines gleichzeitig vorhandenen anderen Leidens als auch der Ausdruck einer durch das Grundleiden verminderten Resistenzfähigkeit des Organismus sein kann, welcher nun schon auf geringere die Pleura treffende Noxen mit Pleuritis reagirt, so dass also in manchen Fällen eigentlich eine durch einen quantitativ geringeren Reiz bedingte primäre Pleuritis vorliegt (z. B. leichte Erkältung bei Nephritikern, geringes Trauma bei geschwächten Individuen). Während für die primäre Pleuritis Erkältung und Traumen die hauptsächlichsten, nicht wegzuleugnenden ätiologischen Momente bilden — in manchen Fällen fehlt allerdings jede Aetiologie — sind die Ursachen der secundären Pleuritis ausserordentlich zahlreich. So ist Brustfellentzündung ein häufiges Vorkommniss: 1. bei allen gröberen Ernährungsstörungen des Organismus durch Blutverluste, bei Cachexien jeder Art,

in der Reconvalescenzperiode nach langem Krankenlager (hier oft vereint mit Venenthrombose); 2. bei gewissen Constitutionserkrankungen (z. B. Gicht, Leukämie); 3. bei allen Formen der Pyämie (Puerperalfieber), bei gewissen Infectionskrankheiten (Scharlach), bei *Rheumatismus articul. acutus*, bei Nephritis, bei Lebercirrhose (meist rechtsseitig); 4. bei allen Erkrankungen benachbarter Theile (bei Rippencaries, Erkrankungen und Perforationen des Oesophagus oder des Magens, bei Affectionen des Mediastinum, der Wirbelsäule etc.), namentlich häufig bei Erkrankungen benachbarter seröser Häute, des Pericard, des Peritoneum (Fortpflanzung durch die Lymphbahnen des Diaphragma); 5. bei den meisten Lungenerkrankungen, *Pneumonia crouposa, caseosa* und gewissen Formen der Catarrhalpneumonie; bei Lungeninfarcten und Gangränherden Sehr häufig entwickelt sich die Pleuritis dann zu dem dominirenden Leiden oder sie bildet die terminale Erkrankung.

Nach dem Sitz der Affection unterscheidet man eine doppelseitige Pleuritis, eine *Pleuritis pericardiaca* und *diaphragmatica*. Eine doppelseitige reine Pleuritis ist im Ganzen selten anzutreffen; gewöhnlich ist sie eine Begleiterin der Tuberculose oder einer septischen Erkrankung; doch kommt auch eine reine *Pl. dupl.* unzweifelhaft vor. Die *Pl. pericard.*, welche an den dem Herzbeutel benachbarten Theilen der Pleura ihren Sitz hat, ist hauptsächlich dadurch von Wichtigkeit, dass sie eine Erkrankung des Herzbeutels vorzutäuschen im Stande ist. (Wir werden weiter unten auf diesen Punkt zurückkommen.) Selbstverständlich sind ihre Symptome ebensowenig wie die der *Pl. diaphragmat.* von denen einer Erkrankung an anderen Stellen qualitativ verschieden; doch erlangt die *Pl. diaphragmat.* bei grösserer Ausbreitung durch das stärkere Ergriffensein des Zwerchfells und die dadurch bedingte Dyspnoe relativ schnell eine gewisse ernstere Bedeutung.

Was die Entstehung der verschiedenen Qualitäten des Exsudats anlangt, so bedarf hier noch manches Factum eines eingehenden Studiums. Die Ursachen des Eitrigwerdens der Exsudate sind wohl in allen Fällen in dem Auftreten specifischer Infectionserreger zu suchen, deren Quellen uns vor der Hand theilweise noch unbekannt sind. Bei den bösartigsten Formen des Puerperalfiebers hat EHRLICH (41) grosse kettenbildende, fast stets isolirt vorkommende Coccen in den (serösen, eitrigen und hämorrhagischen) Exsudaten nachweisen können und misst ihnen eine höchst infauste Bedeutung bei. In anderen Fällen sind die im Blute und die in den Exsudaten vorkommenden Bacterien morphologisch verschieden (Mischinfection). Ob durch Punctionen so häufig, als man dies annimmt, Infectionserreger in den Pleurasack gebracht werden, scheint uns nach eigenen klinischen und experimentellen Beobachtungen zweifelhaft; ein geringer Lufteintritt ist, wie man oft beobachten kann, ohne schädliche Folgen, und wir müssen der Meinung DIEULAFOY'S beistimmen, dass Exsudate, welche bald nach der Punction eitrig werden, wohl schon von Natur zur Eiterung tendirten und wohl auch ohne die Punction eitrig geworden wären. Ganz anders verhält es sich mit den jauchigen Ergüssen. Hier sind zweifellos stets Infectionsträger im Spiele, sei es, dass sie von aussen durch Wunden in den Pleurasack gelangt sind, sei es, dass inficirte Emboli oder local entstandene gangränöse Herde der Lungen entweder durch directen Contact mit der Pleura oder auf dem Wege der Gewebsbahnen die Zersetzung des Pleura-Ergusses anregen. Die hämorrhagischen Exsudate sind nur als ein Zeichen des grossen Gefässreichthums der Pleura-Auflagerungen zu betrachten, indem Gefässe ihren Inhalt dem Ergusse durch Ruptur oder eine starke Diapedese beimischen; man darf, obwohl sie häufig ein Begleiter tuberculöser Pleuritiden sind, sie nicht direct als pathognostisch für letztere ansehen; denn sie sind hier nur der Ausdruck der eine reichliche, plötzliche Tuberkeleruption begleitenden starken Gefässüberfüllung. In den meisten Fällen ist auch bei tuberculöser Pleuritis das Exsudat ein rein seröses. Tuberkelbacillen sind in einzelnen Fällen in den Exsudaten gefunden worden; uns ist der Nachweis bisher nie gelungen.

Durch zahlreiche Leichenuntersuchungen und Experimente hat man die Veränderungen seröser Häute und namentlich die der Pleura in den verschiedenen Stadien der Entzündung auf das Genaueste studirt. Im Beginne der Pleuritis zeigt sich die Pleura an umschriebenen Stellen trübe, rauh, von zahlreichen, baumförmig verzweigten Gefässen durchzogen, an der Oberfläche von streifigen, netz- oder knopfförmigen Auflagerungen von Fibrin bedeckt; zwischen diesen Fibringerinnseln oder nach ihrer Entfernung findet man auf der des Endothels beraubten Serosa kleinere und grössere Ecchymosen. Gewöhnlich ist die Costalpleura an der Exsudation stärker betheiligt und die *Pleura pulmonalis* weist meist nur in der Gegend der Lappeneinschnitte stärkere Entzündungsproducte auf. An vielen Stellen kommt es durch die gerinnende Fibrinschicht sofort zu Verklebungen (Lungenspitze und Lungenwurzel), an anderen, wo die Excursionen der Lunge ausgiebiger sind (Basis, Lungenränder), fällt die Verklebung fort, oder die gallertige Ausschwitzung wird durch die Verschiebung der Lunge über grössere Partien des Organs hin verbreitet, oft bandartig ausgezogen. Die Pleura ist bei einigermassen stärkerer Exsudation viel succulenter als sonst und auch im subserösen Gewebe findet sich grössere Turgescenz und Ansammlung von Lymphkörperchen. Durch Gefässneubildung zwischen Pleura und Auflagerungen kommt es zur Resorption der flüssigen Bestandtheile der Verklebungen, die Pleurablätter nähern sich wieder und es kommt entweder, indem die verklebende Lamelle verfettet, zum völligen Verschwinden der Auflagerung oder es bildet sich eine bindegewebige, die Pleura überdeckende Schichte (Sehnenfleck) oder ein bindegewebiges Band zwischen beiden Pleurablättern aus. Eine zweite Gruppe von Erscheinungen kommt zu Stande, wenn das flüssige Exsudat sehr reichlich ist, und wir finden dann neben viel stärkeren, oft aus mehreren deutlich von einander geschiedenen Schichten bestehenden Beschlägen der Pleura-Oberfläche eine bisweilen mehrere (gewöhnlich $1-1^1/_2$) Liter betragende hellgelbe oder gelbgrüne, oft durch beigemischtes Blut schwach geröthete, nicht immer ganz klare, mit vielen grösseren Fibrinflocken durchsetzte Flüssigkeit von 1005—1035 specifischem Gewicht, welche ausserhalb des Thorax spontan oder erhitzt gerinnt und beim Stehen meist ein starkes Sediment von Eiterkörperchen in den verschiedensten Stadien der Verfettung und nicht selten wohlerhaltene rothe Blutkörperchen aufweist. Bei der chemischen Untersuchung findet sich in der dem Blutserum analog zusammengesetzten Flüssigkeit Harnstoff und Cholestearin (letzteres nicht in allen Fällen); auch Zucker (40); Glycogen ist darin nicht vorhanden. Durch die verschiedene Lage und Mächtigkeit der Auflagerungen wird die Configuration der Flüssigkeit, welche sonst der Schwere gemäss den untersten Abschnitt des Thorax einnimmt, bestimmt und es kann zu partiellen Absackungen und zur Bildung von nicht mit einander communicirenden, mit Flüssigkeit gefüllten Hohlräumen kommen (abgesackte Pleuritis und *Pleuritis multilocularis*). Je dicker diese Pseudomembranen sind, desto erschwerter wird ihre Resorption, während die durch sie gesetzten Adhäsionen der Pleurablätter natürlich um so fester und extensiver werden; zuletzt verwandeln sie sich in dicke bindegewebige Platten, die natürlich eine unauflösliche Verbindung der beiden Pleuren herbeiführen; bisweilen verkalken oder verknöchern sie sogar. Dadurch, dass sie schrumpfen, bewirken sie die verschiedenartigsten Deformationen der Lunge und des Thorax, den sie in allen Durchmessern verkleinern und verbiegen, sowie Verlagerungen der anderen Contenta der Brust und des Bauches; häufig sind sie die Ursache neuer Entzündungen sowohl vor als nach ihrer völligen Organisation zu Bindegewebe. Ueberhaupt hängt die Resorption der gesetzten Exsudate und die Heilung wesentlich davon ab, ob die entzündliche Hyperämie der Pleura schnell vorübergeht oder nicht; je länger sie anhält, desto stärkere Ausscheidungen von Fibrinauflagerungen erfolgen und je mächtiger diese werden, desto schwieriger erfolgt die Aufsaugung (ganz abgesehen davon, dass die entzündete Serosa an und für sich nicht zur Aufsaugung geeignet ist). Die Resorption

erfolgt von den Lymphgefässen der Pleura aus und zwar durch die bald sich bildenden oft sehr mächtigen Gefässneubildungen zwischen der Serosa und den Schwarten.

Das hämorrhagische Exsudat kann in allen Schattirungen der Rothfärbung zur Beobachtung kommen; gewöhnlich ist es braunroth, enthält reichliche weisse und zahlreiche rothe Blutkörperchen in den verschiedensten Stadien der Degeneration, bisweilen Hämatoidinkrystalle. Es ist, wie schon oben erwähnt, durchaus nicht immer als Begleiterscheinung der Tuberculose zu betrachten, es kann vielmehr bei den verschiedensten Schwächezuständen oder Dyscrasien (bei Säufern, alten Leuten, Scorbutischen etc.), aber auch bei sonst ganz gesunden Leuten auftreten; es scheint häufig ein Begleiter von Mediastinaltumoren (SCHREIBER) zu sein und ist wohl überhaupt nur ein Zeichen einer starken localen Störung in den Blutbahnen oder einer reichlichen Neubildung von Gefässen in den Pleura-Auflagerungen, die zur Ruptur oder zu massenhafter Diapedese führt. Der Vorgang ist hier oft ein gleicher wie bei der *Pachymeningitis haemorrhagica* und ähnlichen Processen. In einem Falle habe ich in einem 10 Jahre bestehenden, abgesackten, dunkelbraunroth gefärbten Ergusse bei einer nicht tuberculösen Person, neben Zelldetritus, Blutfarbstoff etc. eine grosse Menge der schönsten Cholestearinkrystalle gefunden, die sich später bei der Obduction in förmlichen Drusen in den braunen, zottigen Auflagerungen abgelagert fanden.

Was das eitrige Exsudat anbetrifft, so nimmt man jetzt wohl allgemein an, dass primäre, rein eitrige Ergüsse sehr selten sind, und dass erst allmälig, wenn auch schon in wenigen Tagen, die Umwandlung des primären serösen oder hämorrhagischen Ergusses in einen eitrigen erfolgt. Zweifellos aber giebt es primär rein eitrige Ergüsse; doch ist ein solches Vorkommniss bei Erwachsenen weit seltener als bei Kindern. Bisweilen wird man durch das Resultat der Punction getäuscht, indem dieselbe einmal einen serösen und kurze Zeit später einen eitrigen Erguss anzeigt, so dass man den Uebergang der beiden Formen ineinander beobachtet zu haben glaubt, während man in Wirklichkeit schon bei der ersten Punction einen eitrigen Erguss vor sich hatte, der sich nur, indem die specifisch schweren Theile (Eiterkörperchen etc.) zu Boden sanken, in zwei Schichten gesondert hatte, von denen man im ersten Falle die oberste seröse, im zweiten die unterste eitrige punctirte. Wie man sich vor solchen Irrthümern schützen kann, werden wir weiter unten sehen. Der Uebergang zwischen serösem und eitrigem Exsudat bietet keine scharfe Grenze, da ein eitriger Erguss die verschiedenartigsten Differenzen der Consistenz (gewöhnlich ist er nicht so dick wie Abscesseiter) aufweisen kann; die Farbe schwankt zwischen gelblich-weiss bis dunkelgelb und braungelb. Auch rein eitrige Exsudate können (namentlich bei Kindern, bei denen überhaupt, wie erwähnt, häufiger rein eitrige Beschaffenheit der Ergüsse vorkommt) völlig resorbirt werden. Gewöhnlich kapseln sie sich durch starke Membranen ab und dicken allmälig ein. Bei Ergüssen, die sich auf infectiöser Basis (bei Embolien im Puerperium etc.) entwickelt haben, kann in den einzelnen, durch Membranen von einander getrennten Pleurarecessus die Beschaffenheit der Flüssigkeit eine ganz verschiedene sein; wir haben z. B. in einem Falle ein rein seröses, aber höchst fötides Fluidum neben einem eitrigen und jauchigen angetroffen. (Unter derartigen Verhältnissen ist natürlich die Capacität der einzelnen Höhlen eine auffallend geringe, und dieser Umstand muss bei Berücksichtigung des Contrastes, in welchem der ausgesprochene physikalische Befund und die geringe aspirirte Flüssigkeitsmenge steht, für die Diagnose der Abkapselung, wie wir gleich hier bemerken wollen, schwer in's Gewicht fallen.) Durch eitrige Ergüsse werden sehr häufig necrotische und andersartige Destructionsprocesse, Erosionen, Ulcerationen, Perforationen, Senkungen in die benachbarten, vom Eiter umspülten Partien herbeigeführt und es kommt entweder zur Necrose der *Pleura pulmonalis*, wobei das Exsudat dann oft, ohne dass Pneumothorax entsteht, durch das freigelegte, maschige Pulmonalgewebe wie

durch einen Schwamm in die Bronchien filtrirt oder direct in dieselben durchbricht (TRAUBE). Sehr häufig führt die Eiterung, wenn nicht operativ eingeschritten wird, zur Ulceration und Perforation der Costalpleura, zur Unterwühlung der Intercostalmuskeln und endlich zur Ruptur der Thoraxwandungen *(Empyema necessitatis)*, ein Ereigniss, welches gewöhnlich an einer tieferen Stelle der Seitenwand oder an der vorderen Thoraxfläche statt hat. Bisweilen findet eine Eitersenkung wie bei kalten Abscessen oder ein Durchbruch durch das Zwerchfell, oder eine Fortleitung der Eiterung durch die Lymphbahnen des Diaphragma mit consecutiver Peritonitis — der umgekehrte Vorgang ist häufiger — statt; in seltenen Fällen findet sich eine Perforation des Exsudats in benachbarte Organe (Leber); doch ist auch hier das Umgekehrte, nämlich dass Processe benachbarter Organe (Geschwülste, Parasiten etc.) in die Lunge durchbrechen, weitaus öfter zu beobachten. Kommt es bei Pleuritiden zur Bildung einer wirklichen eiterabsondernden Membran auf der Pleura (pyogene Membran), so können die Ergüsse sich lange Zeit von Neuem ergänzen, namentlich wenn der Eiter nach irgend einer Seite (durch Lungen- oder Thoraxfistel) Abfluss hat; bisweilen kann es aber auch hier zur Heilung durch enorm dicke Schwarten kommen.

Dieselben ätzenden und corrodirenden Eigenschaften, wie das purulente Exsudat, hat das jauchige, welches in seiner Farbe von gelbbraun bis braungrau und chocoladenbraun variirt, einen aashaften Geruch entwickelt, makroskopisch schon zahlreiche Pfröpfe (aus Detritus und Mikrococcen bestehend) aufweist und mikroskopisch zerfallene Zellen, Hämatoidinkrystalle, Fettsäurenadeln und freies Fett, Leucin, Tyrosin und Cholestearin erkennen lässt. Ob eine solche Verjauchung des Pleura-Ergusses primär entstehen kann, ist fraglich; es scheint, als ob stets von aussen (durch Operation oder perforirende Wunden), oder von innen (durch oft nicht ermittelte Gangränherde der Lunge, inficirte Emboli) besondere Infectionsträger in die Pleura gelangen müssen. Neben der Entstehung putrider Pleuritiden durch Gangrän der Lunge ist eine der häufigsten Ursachen für Verjauchung des Ergusses Perforation von Oesophaguscarcinomen; phthisische Cavernen geben selten, wenn sie perforiren, zu Jauchung Veranlassung. (Auffallend ist auch der Umstand, dass Pneumothorax aus andern intern wirkenden Ursachen sehr häufig nicht zur Jauchung in der Pleurahöhle Veranlassung giebt.) Die von FRÄNTZEL beschriebene *Pleuritis acutissima*, welche schon kurze Zeit nach ihrem Beginne die operative Entleerung des Ergusses wegen *Indicatio vitalis* verlangt, scheint sehr stark zur Verjauchung zu tendiren, so dass selbst bei allen Vorsichtsmassregeln der neue Reiz, der die Pleura bei der Thoracocentese trifft, zu Necrose der Pleura und putrider Umwandlung des Ergusses Veranlassung giebt. — Es mag an dieser Stelle noch hervorgehoben werden, dass auch anscheinend rein seröse Exsudate einen starken Fötor besitzen können. Derselbe rührt nicht von einer Verjauchung des Ergusses her, der völlig klar erscheint, sondern deutet auf einen Gangränherd in der Lunge oder in benachbarten (abgekapselten) Bezirken der Pleura hin, und es liegen hier also analoge Verhältnisse vor, wie im Abdomen, wo auch Flüssigkeitsansammlungen leicht einen fäcalen Geruch annehmen, ohne dass eine Darmperforation besteht.

Neben den Veränderungen im Thoraxinnern findet sich bei allen Pleuritiden von grösserer Ausdehnung, ausnahmslos aber bei den purulenten, eine Betheiligung der Thoraxwandung, Oedem des subpleuralen Gewebes, Entzündung der Intercostalmuskeln und ein mehr weniger ausgebreitetes und pralles Oedem der Thoraxhaut, namentlich in der Seitenwand (wovon man sich am besten durch Aufheben von zwei correspondirenden Hautfalten überzeugen kann).

Nachdem wir im Vorstehenden hauptsächlich die durch die Qualität des Exsudats bedingten Veränderungen und Folgezustände besprochen haben, müssen wir auf die nicht minder wichtigen Wirkungen, welche durch die Quantität der Ausschwitzung bedingt sind, schon hier mit einigen Worten eingehen. Die Folgen der Druckwirkung manifestiren sich in einer Volumsverkleinerung der Lunge,

welche durch Retraction allmälig luftleer wird, und bei den stärksten Ergüssen durch directe Compression in einen derben, schwarzbraunen, compacten Körper verwandelt wird, der in der Regel in der Gegend des früheren Hilus zwischen Thoraxwand und Wirbelsäule liegt, bisweilen aber auch nach oben oder direct nach hinten gepresst wird, wenn Verwachsungen oder abnorme Verhältnisse vorliegen und der unter günstigen Bedingungen nach Resorption des Ergusses wieder ausdehnungsfähig werden kann. Ferner finden wir, zum Theil als Folge von Druckwirkung, eine Verschiebung des Mediastinum, des Herzens, Knickung der grossen Gefässe, Abflachung und Herunterdrängung des Zwerchfelles und Ausweitung der Thoraxwandungen.

Der Mechanismus der Verdrängung bei massenhaften Ergüssen bedarf einer genaueren Erörterung, da hier noch viele Punkte controvers sind (vielleicht weil man die Verhältnisse von einem zu einseitigen Standpunkte aus zu betrachten geneigt ist), und da ohne eine genaue Würdigung der mechanischen Vorgänge Vieles aus der Symptomatologie grösserer Ergüsse nothwendig unklar bleiben muss.

Bekanntlich hängt die Ausdehnung der Lunge von drei Factoren ab, nämlich 1. von dem auf ihrer Innenfläche durch die Bronchien, die frei mit der Atmosphäre communiciren, lastenden vollen Luftdruck, 2. von dem auf die Aussenfläche (Pleura) der Lunge wirkenden Druck und 3. von der eigenen Elasticität des Organs. Da nun aber unter normalen Verhältnissen ein Aussendruck nicht besteht, weil die knöchernen und musculösen Wände des Thorax, in den die Lunge luftdicht eingefügt ist, die Last der Atmosphäre tragen, so kommen nur zwei Factoren, der Innendruck und die Elasticität, in Betracht, welche in entgegengesetzter Richtung wirken; denn während der erstere das Organ zu dehnen bestrebt ist, wirkt letztere concentrisch verkleinernd und sucht die Lunge auf das Volumen zu reduciren, welches sie nach ihrem Herausnehmen aus dem Thorax einnimmt. Es ist demnach klar, dass in Folge dieser luftdichten Einpassung der Lunge in den Thorax der colossale Ueberdruck auf ihrer Innenfläche sie zwingt, der Erweiterung der Thoraxwände im ausgedehntesten Masse zu folgen, und dass erst, wenn dieser Innendruck compensirt wird, die Wirkung der Lungenelasticität durch active Contraction eine Verkleinerung des Organs herbeiführen kann. Eine solche Compensation findet aber nur statt, wenn ein positiver Druck in der Pleurahöhle auftritt, oder wenn durch Druckerhöhung im Abdomen das Zwerchfell gegen die Brusthöhle angedrängt wird. Je stärker der auf die Pleura ausgeübte Druck ist, desto grösser ist der dadurch compensirte Theil des Innendruckes und desto mehr kommt die Wirkung der Lungenelasticität zur Geltung. Wenn der Aussendruck gleich dem Drucke der Atmosphäre, also gleich dem Innendrucke ist, so tritt der volle Effect der Lungenelasticität, Retraction der Lunge, wie bei dem herausgenommenen Organe ein. Erst von diesem Zeitpunkte ab findet eine Compression der Lunge statt, denn nun werden die Wände nicht mehr durch active Elasticitätswirkung, sondern durch einen äusseren Ueberdruck genähert, es werden die durch ihre Knorpelringe auseinandergehaltenen Bronchialwände zusammengepresst und daraus erst resultirt das Bild der Compressionsatelektase. (Eine weitere Erörterung der Verhältnisse bei Drucksteigerung in der Brusthöhle wird bei Gelegenheit des Artikels Pneumothorax erfolgen.) Nun liegen aber die Thatsachen bei pleuritischen Exsudaten doch etwas anders, als es die einfache Darlegung der mechanischen Verhältnisse erwarten lassen sollte; denn der Druck selbst sehr grosser Exsudate beträgt nach den Messungen LEYDEN'S (54), QUINCKE'S (55), HOMOLLE'S (56) und SCHREIBER'S (57) kaum $^{1}/_{20}$ Atmosphärendruck und liegt gewöhnlich weit unter dieser Grenze. Wie kommt es nun, dass trotzdem so häufig völlige Compression der Lunge bei nicht allzu massenhaftem Ergusse vorliegt? Wie kommt es, dass oft nur ein Theil der Lunge, nämlich der Unterlappen, comprimirt und luftleer ist, während die anderen Partien eher gebläht erscheinen? Die Antwort auf diese Fragen ergiebt sich ohne Weiteres, wenn wir einen bis

jetzt sehr wenig gewürdigten Factor, nämlich die Wirkung des Athemmechanismus bei pleuritischen Ergüssen, gebührend in Rechnung ziehen. Da, wie wir oben bereits ausgeführt haben, einerseits die Lunge dem inspiratorischen Zuge des Zwerchfells (und der anderen Athemmuskeln des sich erweiternden Thorax) und andererseits das erschlaffende Diaphragma dem Zuge der sich retrahirenden Lunge folgt, so wird durch einen mässig grossen pleuritischen Erguss, der sich der Wirkung der Schwere gemäss zuerst in den abhängigen Partien des Thorax, also in den Complementärräumen der Lunge zwischen den Zwerchfellschenkeln und der Thoraxwand ansammelt, das Zwerchfell etwas nach abwärts gedrängt und ein Theil der Lunge somit durch Flüssigkeit vom Diaphragma getrennt. Es muss dadurch, und zwar proportional dem trennenden Ergusse, die inspiratorische Abflachung eine geringere werden — es wird also auch ein geringerer Zug auf die Lunge ausgeübt — und es wird ferner, da nun der exspiratorische Zug der Lunge auch das belastete Zwerchfell zu heben hat, auch die exspiratorische Verkleinerung der Lunge eine geringere werden, mit anderen Worten, die Excursionen der Lunge werden mit Zunahme des Ergusses immer geringer ausfallen. Da nun der Gasaustausch zwischen Lungenluft und den Lungengefässen wesentlich von der in- und exspiratorischen Lüftung der Lunge abhängt, so wird die geringere oder ganz fehlende Lüftung der untersten Partien hier eine Resorption der noch vorhandenen Luft in die Lungengefässe, vielleicht auch noch in die umspülende Pleuraflüssigkeit, und damit eine zunehmende Verkleinerung des betreffenden Lungenabschnittes durch die Lungenelasticität (Atelektase) herbeiführen. Dieselbe Deduction gilt auch für die anderen Partien der Lunge; denn wenn auch bei mangelhafter Action des Diaphragma der Thorax in den oberen Partien stärker athmet, so wird doch bei zunehmendem Ergusse, wenn die Flüssigkeit immer höher steigt und sich zwischen die oberen Partien der Thoraxwand und die Lunge drängt, auch hier derselbe Vorgang der mangelnden Lüftung vorherrschen und daraus Resorptionsatelektase resultiren. Bis jetzt ist LICHTHEIM ([30]) der einzige Autor, welcher auf die Möglichkeit eines solchen Vorganges hindeutet. (Beiläufig müssen wir nur noch bemerken, dass eine Retraction der Lunge in den oberen Schichten überhaupt schon stattfindet, wenn die Pleurablätter auch nur durch dazwischengelagertes Fibrin getrennt werden.) Was die Verdrängung des Zwerchfells durch Ergüsse betrifft, so hat man vielfach darüber discutirt, ob dasselbe einseitig durch massenhaftes Exsudat heruntergedrängt wird und ob dadurch der rechte Leberlappen um das *Ligamentum suspensorium hepatis* herabgehebelt wird, während der linke emporsteigt. Auch hier können verschiedene Verhältnisse zur Beobachtung kommen. Jede Raumbeschränkung einer Thoraxhöhle wird, nachdem eine gewisse Erweiterung des Thoraxraumes durch Nachlass des Muskeltonus erfolgt ist, durch Verkleinerung der betreffenden Lunge ausgeglichen, jede solche Beschränkung der Athemfläche führt aber eine stärkere Action der anderen Abschnitte, insbesondere der anderen Lunge herbei. So kommt es, dass in den allermeisten Fällen, mag die gesunde Lunge auch seitlich zusammengeschoben werden, doch die ihr entsprechende Zwerchfellhälfte stärker arbeitet und somit einen Tiefstand des Zwerchfells auch auf der gesunden Seite herbeiführt. Es muss hier bemerkt werden, dass die Differenz im Athmungstypus auf beiden Seiten, das Zurückbleiben der erkrankten Thoraxhälfte bei der Athmung, noch dadurch bemerkbarer wird, dass nun die gesunde Seite stärker arbeitet als in der Norm. — Endlich hätten wir noch der Verdrängung des Mediastinum zu gedenken. Auch hier findet, namentlich im Beginne der Flüssigkeitsansammlung, nicht eine Verschiebung durch den drückenden Erguss, keine active Wirkung des Ergusses statt, sondern ganz dieselben Verhältnisse, welche oben für die einseitige Pulmonalcontraction massgebend erwähnt sind, sind auch hier die Ursache, dass die Lunge der anderen Seite sich activ retrahirt und das Mediastinum nach sich zieht (GERHARDT).

Wir müssen hier noch die interessanten manometrischen Untersuchungen SCHREIBER'S (57) erwähnen, welcher fand, dass die Druckverminderung des Anfangs- und Enddruckes während der tiefen Einathmung bedeutend beträchtlicher sein kann als es die andern Autoren (LEYDEN, HOMOLLE, QUINCKE) angegeben haben. So findet z. B. LEYDEN für die Einathmung bei dem Anfangsdruck von + 24 einen Abfall auf + 16 Mm.; HOMOLLE von + 15 auf + 5 Mm., während SCHREIBER eine Differenz von + 2 bis — 28 und noch mehr constatirt. Ebenso verschieden sind die Zahlen für den Enddruck, bei LEYDEN: — 28 bis — 42 (während der Einathmung); bei SCHREIBER: — 40 bis — 90. Aus diesen und andern (pneumatometrischen) Versuchen zieht SCHREIBER mit Recht den Schluss, dass pneumatometrische und pleurometrische Zahlen bei Pleuritiskranken nicht die inspiratorische oder aspiratorische Thätigkeit der kranken Brusthälfte, sondern vorwiegend die der gesunden Thoraxseite repräsentiren und dass die von der Pleura der kranken Seite her gewonnenen Aeusserungen der druckvermindernden Kraft (des negativen Drucks) vorwiegend als Ausdruck der Thätigkeit der gesunden Seite anzusehen sind.

Bezüglich der Symptomatologie muss gleich besonders betont werden, dass mit Ausnahme gewisser constanter Befunde bei der Auscultation und Percussion nur wenige Krankheiten so viele Abweichungen von dem typischen Bilde, namentlich im Beginne der Erkrankung darbieten, als die Pleuritis. — Das Leiden kann sich schleichend, fast ohne Beschwerden, entwickeln und nur ein gewisses, namentlich bei Anstrengungen auftretendes Unbehagen, eine leichte Athemnoth bei Körperbewegungen, veranlasst den Patienten ärztliche Hilfe aufzusuchen. Dagegen setzt in anderen Fällen die Pleuritis mit einem intensiven Schüttelfrost, mit stärkster Dyspnoe und Cyanose, in noch anderen Fällen mit mässigem Fieber, abendlichen Exacerbationen, leichten Frostschauern während des Tages und mehr oder minder heftigem Seitenstechen ein. Darum lässt sich auch eine eigentliche Fiebercurve der Pleuritis nicht entwerfen, da eben leichte Pleuritiden ohne Fieber oder mit seltenen geringen Abendsteigerungen verlaufen. Mässige, langsam zunehmende Ergüsse zeigen mitunter ein hektisches oder während des Steigens continuirliches Fieber mit Morgentemperaturen bis 39·5° C. und Abendtemperaturen bis 40° C., doch kann auch ein *Typus inversus* vorliegen. Bei foudroyanten grossen Ergüssen ist die Temperatur meist die einer hohen Continua mit wenig remittirendem Typus; bei *Pl. acutissima* hat FRÄNTZEL über 41° C. beobachtet. Eitrige Exsudate zeichnen sich meist durch hohes continuirliches Fieber, putride durch eine Art von hektischem Fieber mit hohen unregelmässigen Exacerbationen aus. Doch hängt hier und in allen Fällen die Curve von der Beschaffenheit der Kräfte des Kranken, von dem Grundleiden etc. ab, so dass oft bei schweren, langdauernden Exsudaten (auch bei putrid gewordenen) nur ein mässiges (adynamisches) Fieber besteht, während in anderen Fällen eine Temperatursteigerung überhaupt fehlt. Die terminale Pleuritis zeichnet sich meist gar nicht in die Temperaturcurve ein. Gewöhnlich ist die Defervescenz von der 2.—3. Woche ab eine langsame, indem zuerst die Morgen-, dann später auch die Abendtemperatur absinkt. Plötzliche Steigerungen in der Periode der Remission sind in den meisten Fällen von gar keiner Bedeutung; bisweilen sind sie Zeichen eines frischen Nachschubes; unter Umständen sind sie als Resorptionsfieber aufzufassen. Die von verschiedenen Autoren beschriebene Differenz der Temperatur zwischen gesunder und kranker Seite — in der Achselhöhle der kranken Seite solle stets höhere Temperatur herrschen, — ist durchaus nicht constant, wenngleich sich nicht läugnen lässt, dass in der Mehrzahl der ausgesprochenen Fälle von Pleuritis eine höhere Temperatur auf der erkrankten Hälfte herrscht.

Der Kräftezustand der Kranken leidet bei leichten Formen fast gar nicht. Je stärker und häufiger Recidive des Ergusses auftreten, je mehr er zu hämorrhagischer oder eitriger Beschaffenheit tendirt, desto eher wird der Kranke geschwächt; am meisten werden die Patienten durch Schmerzen beim Athmen,

namentlich in gewissen Lagen belästigt. — Schmerzen sind, obwohl sie auch fehlen können, in den allermeisten Fällen vorhanden, sie können in verschiedener Intensität auftreten und die verschiedensten Stellen des Thorax occupiren. Bei trockener Pleuritis sind sie meist circumscript, stechend, reissend, bei Exsudaten mehr dumpf und diffus. Durch alle Bewegungen des Körpers und durch die Respirationsthätigkeit werden sie verstärkt, ebenso meist durch äusseren Druck. Bisweilen bestehen alle Symptome einer Intercostalneuralgie mit Hyperalgesie der Haut, Schmerzpunkten im Verlaufe der Nerven, an den Brustwirbeln etc. Die Ursache der Schmerzen liegt in der entzündlichen Schwellung der Pleura oder der Intercostalmuskeln. — Kopfschmerzen bestehen meist nur, so lange das Fieber vorhanden ist oder sie sind der Ausdruck der behinderten Athmung und der vorhandenen venösen Stauung.

Husten fehlt oft bei Pleuritis völlig; doch giebt es viele Fälle, in denen namentlich beim Aufsetzen, bei tiefen Athemzügen etc. quälender Husten beobachtet wird. Derselbe rührt davon her, dass collabirte Partien der Lunge sich ausdehnen und ist nach Analogie der HERING-BREUER'schen Experimente, wonach jede plötzliche Entfaltung der Lunge als Reiz zu einer Exspiration wirkt, zu erklären. Derselbe Vorgang ist nach Entfernung grösserer pleuritischer Exsudate, wenn die Lunge zu stark entlastet wird, ebenfalls zu beobachten. Bei Complicationen der Pleuritis mit bronchitischen Processen oder Lungenaffectionen ist natürlich Husten ein constantes Vorkommniss. Reizung der Pleura ruft nach den Experimenten von NOTHNAGEL, mit denen die von KOHTS in ihren Ergebnissen nicht völlig übereinstimmen, keinen Husten hervor. Sputa sind meist bei der Pleuritis nicht vorhanden, begleiten dagegen immer vorhandene Lungenerkrankungen; bisweilen sondern übrigens die Bronchen der collabirten Lunge ein geringes Secret ab. Massenhafte Sputa finden sich — gewöhnlich in Form rein eitriger oder zäher, schleimig-eitriger Massen von grüngelber Farbe und fadem, bisweilen fötidem Geruch — beim Durchbruch oder Durchfiltriren eines Pleura-Ergusses in die Lunge, sei es, dass die Perforation direct in die Bronchen, sei es, dass sie durch necrotische Stellen der Pulmonalpleura in das Alveolargewebe erfolgt, wobei ein Pneumothorax im Ganzen ziemlich selten einzutreten pflegt.*) Fötid riechende Sputa, namentlich wenn sie die charakteristischen Zeichen der Lungengangrän darbieten, lassen fast immer darauf schliessen, dass ein gleichzeitig bestehendes Pleuraexsudat jauchig ist. Die Symptome von Seite des Digestionstractus sind bei leichteren Fällen kaum ausgesprochen, in schwereren, von hohem Fieber begleiteten, besteht Appetitlosigkeit und starker Durst. Der Stuhlgang ist bisweilen bei starker Schmerzhaftigkeit der Pleura dadurch erschwert, dass die Bauchpresse (und namentlich das Zwerchfell) nicht genügend in Thätigkeit tritt; in sehr seltenen Fällen (bei *Pleurit. diaphragmatica*) erregt der heruntergleitende Bissen beim Durchtritt durch das *Foramen oesophag.* Schmerzen (FERBER). Nicht allzu selten ist Singultus bei *Pleurit. diaphragmatica* zu beobachten. Die Urinsecretion erleidet dieselben Veränderungen, wie bei allen fieberhaften Krankheiten; wird der Erguss sehr gross und ist die Verdrängung des Herzens und der grossen Gefässe bedeutend, so leidet mit dem Sinken des arteriellen Druckes, vielleicht auch schon bei gestörtem Abfluss des venösen Blutes in den Thorax und dadurch bewirkter Drucksteigerung in der *Cava inf.* die Urinabsonderung und es sinkt die Urinmenge; zur Zeit der Resorption des Exsudates kann dagegen eine colossale Vermehrung der Urinsecretion stattfinden. Bei hochgradiger Stauung enthält der Urin Eiweiss; bei eitrigen unter hohem Druck stehenden Ergüssen kann im Harn Eiweiss auftreten, welches aus der Pleurahöhle resorbirt ist; ebenso ist Pepton im Urin als Product

*) Eine massenhafte, in Intervallen auftretende Expectoration findet sich auch, wenn sich in der retrahirten Lunge Bronchiektasen oder Secretstockungen in einzelnen Bezirken der comprimirten Bronchien ausbilden, und man darf deshalb bei der sogenannten mundvollen Expectoration nur dann mit Sicherheit ein durchgebrochenes Exsudat annehmen, wenn sich die Dämpfung im Pleurasack sichtbar verkleinert hat.

der Resorption (bei eitrigen Ergüssen) aufzufassen. Die Anwesenheit der letzterwähnten Substanz kann in zweifelhaften Fällen die Diagnose der eitrigen Beschaffenheit des Exsudats an die Hand geben ([49], [50]). Schweisse sind bei Pleuritis häufig zu beobachten; bisweilen begleiten sie erst die Resorption; sehr häufig sind sie ein Zeichen des Kräfteverfalls bei eitriger und tuberculöser Pleuritis. Die Qualität und Frequenz des Pulses pflegt — abgesehen von den Einwirkungen des Fiebers — erst bei grösseren Ergüssen alterirt zu werden; die Arterie wird enger und weniger gespannt, und die Pulsfrequenz steigt. Während man früher die Enge des Pulses aus der Verlegung zahlreicher Lungengefässe durch den Exsudatdruck und dem daraus resultirenden geringeren Blutzufluss zum linken Herzen herleitete, ist jetzt durch die Untersuchungen LICHTHEIM'S ([19]) gezeigt worden, dass bei der eigenthümlichen Beschaffenheit der Lungengefässe selbst die Verlegung eines bedeutenden Theiles (bis zu $^3/_4$) der Gefässbahnen kein Absinken des arteriellen Druckes herbeizuführen vermag, indem durch den offengebliebenen Rest derselben die gleiche Blutmenge strömt, wie vorher durch den gesammten Querschnitt, und LICHTHEIM leitet deshalb die eclatanten Wirkungen, welche raumbeschränkende Exsudate auf den Blutdruck und die Gefässfüllung ausüben, nicht von der Gefässcompression in der Lunge, sondern von der durch den Erguss gesetzten Verschiebung und Knickung der grossen Gefässe und von dem auf das Herz ausgeübten Druck ab. Von den genannten Factoren und von der Beschränkung der Respirationsfläche hängt zum Theil die Art der Athmung und die Hautfarbe der Kranken ab; doch spielt hierbei auch noch die Körperconstitution, die Blutmenge, die Schnelligkeit, mit der der Erguss wächst, und die Schmerzhaftigkeit des Leidens eine wichtige Rolle. Die Cyanose wird eine um so stärkere, je acuter der Erguss einsetzt, je massenhafter er ist und je grösser die Blutmenge des Patienten und demgemäss das Sauerstoffbedürfniss und die Kohlensäureüberladung ist; kommt zu diesen Verhältnissen noch eine starke Schmerzhaftigkeit der entzündeten Theile, wodurch die Athembewegungen beschränkt werden, so resultiren die höchsten Grade der Cyanose und Dyspnoe. Bemerkt muss hier noch werden, dass eine grössere Schmerzhaftigkeit der Pleura und der Thoraxwandung wegen der dadurch oft hochgradig behinderten Excursionsfähigkeit der Brust schon allein ein bedrohliches Bild von Athemnoth hervorzurufen im Stande ist. Je massenhafter der Erguss ist, je mehr er das Zwerchfell herabdrängt und die respiratorischen Excursionen des Thorax in den unteren Partien vermindert, desto stärker pflegen sich die oberen Theile zu erweitern und die dort inserirenden Respirationsmuskeln in Thätigkeit zu treten. Bei schleichend einsetzenden und chronischen Formen der Pleuritis, bei häufigen Recidiven, bei secundären oder hämorrhagischen Pleuritiden pflegt statt der Cyanose eine ausgesprochene Blässe der Haut und der Schleimhäute vorhanden zu sein. Von Wichtigkeit für die Symptomatologie der Pleuritis ist die Lage, welche die Kranken einzunehmen pflegen. Im Ganzen und Grossen kann man annehmen, dass bei grosser Schmerzhaftigkeit der befallenen Theile die Kranken nicht auf der erkrankten Seite zu liegen pflegen, sondern dass sie eine reine Rückenlage oder eine Diagonalstellung vorziehen. Wenn der Erguss sehr gross und die Schmerzhaftigkeit erloschen ist, so liegen sie sicher nicht auf der gesunden Seite, weil sonst durch das Exsudat die gesunde Lunge comprimirt werden würde; am häufigsten ist hier die Lage auf der erkrankten Seite. Je grösser die Raumbeschränkung ist, desto mehr ziehen die Patienten eine erhöhte Rückenlage oder sitzende Stellung vor, weil so die Lunge am wenigsten gedrückt wird und der Thorax sich nach allen Richtungen auch an der Rückenfläche erweitern kann.

Bei Erörterung der speciellen Symptomatologie wollen wir aus Opportunitätsgründen nicht den gewöhnlichen Modus der Darstellung, die Betrachtung nach der Art und den Folgezuständen der Ergüsse, innehalten, sondern als Eintheilungsprincip die verschiedenen Untersuchungsmethoden benützen.

Die Inspection des Thorax ergiebt in den ersten Stadien gar keine sichtbaren Veränderungen oder bei schmerzhafter Respiration ein Zurückbleiben der erkrankten Brusthälfte oder umschriebener, vorwiegend afficirter Partien. Bei geringerem Flüssigkeitserguss verschwinden mit dem Aufhören der Schmerzen gewöhnlich auch diese Abnormitäten — je mehr der Erguss aber wächst, desto deutlicher wird die Gestalt der Brusthälfte geändert. Die Wirbelsäule, welche im Beginne der Erkrankung eine Scoliose nach der gesunden Seite darzubieten pflegt, zeigt bei mässigem Ergusse häufig eine solche auf der erkrankten. Der Umfang des Thorax (mit dem Kyrtometer von Woillez oder dem Centimetermaass gemessen) zeigt eine Zunahme hauptsächlich in den unteren Partien, welche namentlich seitlich stark vorgebaucht erscheinen. Die Intercostalräume verstreichen und erweitern sich (zum Theile durch Erschlaffung der Musculatur), das Zwerchfell kann in Form eines schlaffen Sackes unterhalb des Rippenbogens vorgebaucht werden. Auch die oberen Partien können an der Erweiterung theilnehmen, dadurch, dass sie ebenfalls von Flüssigkeit erfüllt werden, oder, was häufiger vorkommt, durch eine Veränderung des Athmungstypus, indem die oberen Lungenabschnitte vicariirend für die comprimirten unteren eintreten. Bisweilen steht die Schulter der erkrankten Seite bedeutend höher. Das Herz ist, wie der Spitzenstoss oder sonstige Pulsationen anzeigen, dislocirt. An der äusseren Thoraxwand ist häufig, namentlich bei eitrigen Ergüssen, ein circumscriptes, teigiges, nicht mit Hautemphysem zu verwechselndes Oedem der Haut zu constatiren, dessen diagnostische Bedeutung als Zeichen eitrigen Ergusses früher überschätzt worden ist. Bei constanter Seitenlage, namentlich bei heruntergekommenen Individuen findet man häufig ein auf grössere Strecken der aufliegenden Brusthälfte verbreitetes (Stauungs-) Oedem, welches von dem oben genannten entzündlichen ätiologisch verschieden ist. Die bedeutendsten Veränderungen zeigt beim Steigen des Ergusses der Athmungstypus; es tritt Costalathmen auf, allmälig werden die Respirationsbewegungen der erkrankten Seite immer weniger ausgiebig, bei massenhaftem Ergusse scheint die erkrankte Hälfte still zu stehen. Auffallend ist oft eine zeitliche Incongruenz der Athmung auf beiden Seiten derart, dass die inspiratorische Erweiterung und die exspiratorische Verkleinerung auf der erkrankten Hälfte später beginnt, ein Verhalten, welches sich aus der Erwägung erklärt, dass die durch eine Flüssigkeitsschicht von der Thoraxwand getrennte Lunge dem inspiratorischen Zuge erst folgen kann, wenn die Contraction der Muskeln einen höheren Grad erreicht hat. Differenzen in dem Ablaufe der geschilderten Vorgänge werden natürlich bei abgekapselten Ergüssen oder bei Einhüllungen der Lunge in einen starren Fibrinmantel beobachtet werden.

Resorbirt sich der Erguss, so können die geschilderten Vorgänge gewissermassen in umgekehrter Reihenfolge sich abspielen, doch ist eine Verkleinerung der Thoraxhälfte nicht sicher ein Zeichen der Besserung, da bisweilen nur eine Verschiebung anderer Organe die scheinbare Verkleinerung der Brusthälfte herbeiführt; ein sicheres Zeichen für die Resorption ist ergiebigere Athmung auf der erkrankten Seite und Rückkehr des Spitzenstosses. — Heilt der Erguss mit Schrumpfung des Thorax *(rétrécissement)*, so können die verschiedenartigsten Difformitäten zur Beobachtung kommen. Dadurch, dass die mit der Brustwand durch starke Schwarten verklebte Lunge sich nicht wieder ausdehnt, findet theils in Folge des äusseren Luftdruckes, theils durch den Zug des schrumpfenden Gewebes eine Verkrümmung und wirkliche Knickung der Rippen, eine Abflachung und Einziehung der verschiedensten Stellen des Thorax statt und die Wirbelsäule kann die eigenartigsten Verbiegungen nach der erkrankten Brusthälfte hin, sowie compensatorische Krümmungen in dem Hals- und Lendentheil erleiden; das Schulterblatt steht oft flügelförmig vom Thorax ab. Eine Erweiterung der afficirten Brusthälfte bei der Athmung findet entweder gar nicht oder nur an circumscripten Stellen statt. Die benachbarten Organe (Herz, Leber etc.) werden bei der Schrumpfung in die kranke Thoraxhälfte herübergezogen; das Herz kann bei linksseitiger

Retraction der Lunge oft bis in die linke Seitenwand dislocirt werden. Es sind auch Fälle beschrieben, in denen das lange Zeit hindurch abnormer Weise durch Bindegewebsadhäsionen fixirte Herz bei plötzlichen Bewegungen (durch Zerreissen der Verwachsungen) wieder in seine normale Lage zurückkehrt.

Die Palpation hilft uns die durch Inspection gewonnenen Resultate vervollständigen. Durch Vergleichung zweier emporgehobener Hautfalten an symmetrischen Stellen beider Brusthälften, constatirt man die geringsten Spuren von Hautödem; man fühlt circumscripte Hervorwölbungen an der Brustwand und erfährt, ob sie pulsiren oder in- und exspiratorisch an- und abschwellen *(Empyema pulsans)*. Gewöhnlich sind derartige pulsirende Prominenzen ein Zeichen von Necrose der *Pleura costalis* und dadurch bedingter Unterminirung der Intercostalmuskeln durch Exsudate; bei der Druckverminderung während der Inspiration verkleinern sie sich durch Zurücktreten des Inhaltes in die Pleurahöhle, bei der exspiratorischen Druckerhöhung schwellen sie an; eine Pulsation wird ihnen entweder durch die Volumensveränderungen des Herzens bei seiner Thätigkeit oder durch die Locomotion desselben — namentlich bei Nachgiebigkeit der Intercostalmuskeln — mitgetheilt; d. h. die Volumenschwankungen des Herzens verdrängen die Flüssigkeit in der Richtung des geringsten Druckes (durch die in der Pleura entstandene Oeffnung). Durch manuellen Druck lassen sich derartige Prominenzen bisweilen verkleinern. — Die Palpation giebt uns ferner Aufschluss darüber, an welchen Stellen die Schmerzhaftigkeit hauptsächlich ihren Sitz hat; wir erkennen durch sie das pleuritische Reiben und nicht allzuselten kann man durch Palpation bei grösseren Exsudaten an den unteren Thoraxpartien deutliche Fluctuation constatiren. Die Lage des Spitzenstosses und der Leber, sowie die Differenzen im Athmungstypus auf beiden Thoraxhälften können natürlich durch genaue Betastung noch präciser fixirt werden als durch die Inspection; bei linksseitiger Lungenschrumpfung fühlt man im zweiten Intercostalraum links dicht am Sternum deutlich den diastolischen Schlag der sich schliessenden Pulmonalarterienklappen. — Die wichtigsten Aufschlüsse erhalten wir bei der Prüfung des Pectoralfremitus; doch muss man bei der Verwerthung der Befunde mit einiger Vorsicht zu Werke gehen, weil Oedem der Thoraxwand, derbe Verwachsungen der Pleurablätter, Atelektasenbildung und Verlegung von Bronchien (durch Schleimpfröpfe etc.) den Pectoralfremitus wesentlich, wenn auch oft nur vorübergehend, abschwächen können. So wird man sehr häufig bei der, gleich nach dem Aufrichten vorgenommenen Untersuchung von Kranken, die eine dauernde Rückenlage eingenommen haben, an der hinteren Thoraxfläche zu inconstanten Ergebnissen bei der Untersuchung des Pectoralfremitus gelangen, wenn die Flüssigkeit in der Pleurahöhle verschieblich ist und sich erst allmälig senkt, wenn durch ungenügende Athmung beim Liegen Lungenpartien an der Rückenfläche des Thorax atelektatisch geworden oder Bronchien durch Secret verstopft sind. Deshalb ist es rathsam, unter solchen Verhältnissen durch tiefe Athemzüge oder Hustenstösse die Complicationen zum Verschwinden zu bringen und überhaupt erst den Kranken einige Minuten in sitzender Stellung verharren zu lassen, ehe man untersucht. Diese Cautelen gelten nicht nur für die Untersuchung des Pectoralfremitus, sondern auch für die Auscultation und Percussion [26]. — Gewöhnlich kann man bei mässig grossen Exsudaten drei Bezirke an der Rückenfläche unterscheiden, in denen sich der Pectoralfremitus verschieden verhält. Ueber den unteren Partien ist er abgeschwächt, oft ganz aufgehoben; je weiter man nach oben gelangt, desto deutlicher wird er und kann sogar in einem gewissen Bezirke verstärkt sein; eine dritte, oberste Zone zeigt völlig normalen Pectoralfremitus. Die Erklärung für die Entstehung dieser drei Bezirke ist durch die physikalischen Verhältnisse gegeben. Die unterste Zone entspricht der Gegend, in welcher sich die Flüssigkeit in dickster Schicht angesammelt und zur Abdrängung und Compression der Lunge geführt hat, die Zone des verstärkten Pectoralfremitus entspricht dem Abschnitte der Lunge, der von der Thoraxwand gar nicht oder nur durch eine dünne Flüssigkeitsschicht abgedrängt, durch Retraction luftleerer geworden ist und

weil seine Bronchien frei sind, die Stimmvibrationen besser leitet; die oberste Zone, die des normalen Pectoralfremitus, befindet sich an der Stelle, wo die Spannungsverhältnisse der Lunge gar nicht verändert sind. — Selbst wenn die ganze Thoraxhälfte mit Flüssigkeit erfüllt ist, ist bisweilen in einem mässig grossen Bezirke des Interscapularraumes dicht an der Wirbelsäule noch deutlicher Pectoralfremitus nachzuweisen; es ist dies die Stelle, an der die gänzlich retrahirte Lunge der Thoraxwand anliegt. Von TRAUBE ist darauf aufmerksam gemacht worden, dass bei längerer Dauer der Prüfung der Pectoralfremitus im Verlaufe der Untersuchung (wahrscheinlich durch Collaps der Lunge in Folge der Exspirationsstösse) verschwinden und nach einigen Inspirationen wiederkehren kann. Schliesslich ist noch zu bemerken, dass in der Norm der Pectoralfremitus rechts stärker ist. Zur Diagnose der *Pl. multilocularis* (abgekapselte, mehrfächerige Exsudate) soll nach französischen Autoren der Pectoralfremitus mit Vortheil benutzt werden können.

Von grösster Wichtigkeit für die Untersuchung von pleuritischen Ergüssen ist die Percussion. In den frühesten Stadien der Entzündung, wenn noch kein oder wenig flüssiges Exsudat gesetzt ist, liefert sie natürlich noch keine verwerthbaren Resultate, und man muss sich hüten, dass man nicht durch gewisse, die schmerzhaften Affectionen der Thoraxwände stets begleitende Contractionszustände der Thoraxmuskeln abnorme Dämpfungen vorgetäuscht erhält, die bei anderer Körperhaltung sofort verschwinden. Es scheint, als ob 300—400 Ccm. Flüssigkeit genügen, um eine wahrnehmbare Dämpfungszone an der hinteren unteren Lungengrenze hervorzurufen. Doch ist natürlich die Dicke der Flüssigkeitsschicht und der Dickendurchmesser des darunter liegenden lufthaltigen Lungentheiles von Wichtigkeit, indem dort, wo eine relativ geringe Schicht laut schallenden Lungengewebes vorhanden ist, schon eine dünnere Flüssigkeitsschicht dämpfend wirkt, namentlich wenn man, was übrigens unter allen Umständen rathsam ist, nicht zu stark percutirt und sich der palpatorischen Percussion bedient. Es ist übrigens zweifellos, dass auch Schwarten von einer gewissen Dicke die Schwingungsfähigkeit der Thoraxwand herabsetzen und dadurch schalldämpfend wirken. Aus der Höhe, bis zu welcher das Exsudat heraufreicht, kann man keinen Schluss auf die Massenhaftigkeit des Exsudates ziehen, da in allen den Fällen, in denen aus irgend welchen Gründen die Verdrängung der Nachbarorgane oder die Ausweitung der Brustwand erschwert ist, oder in Fällen von ungenügender Retractionsfähigkeit der Lunge (Elasticitätsverlust durch Lungenemphysem) der Erguss sich natürlich mehr im Höhendurchmesser des Pleuraraumes verbreitet. Sehr wichtig zum Nachweis des Exsudates, welches selbstverständlich in den abhängigsten Partien des Pleuraraumes zuerst nachweisbar ist, ist die Percussion der Seitenwand, namentlich links, wo sich oft selbst bei mässigen Ergüssen ein schmaler Dämpfungsstreifen von dem lauten Schalle des halbmondförmigen Raumes abgrenzen lässt. So lange keine abnormen Verklebungen bestehen, sind Pleura-Ergüsse (ausgenommen zäh-eitrige) meist deutlich bei den verschiedenen Körperstellungen verschiebbar und darum ist bei dem Uebergange von der Rückenlage zur aufrechten (wie dies bei der ärztlichen Untersuchung der Fall ist) eine genaue Bestimmung der Dämpfungsgrenze oft erst nach einiger Zeit ausführbar, wenn sich eben das Exsudat völlig gesenkt hat. Dazu kommt noch, dass die in der Rückenlage wegen mangelhafter Ausdehnung des Thorax so leicht sich bildenden Atelektasen die Dämpfungszone so lange vergrössern, bis die collabirten Partien durch tiefe Inspirationen, oft unter sehr starken Hustenparoxysmen (siehe oben) sich von Neuem mit Luft gefüllt haben und wieder lauten Lungenschall geben. Man darf deshalb, um dies nochmals hervorzuheben, die Grenze des Exsudates nicht bestimmen, bevor nicht eine gewisse Zeit nach dem Aufsetzen des Kranken verstrichen ist und der Kranke tief geathmet oder gehustet hat. Die obere Exsudatgrenze ist namentlich bei Leuten, die noch herumgehen, sehr häufig eine horizontale, sonst, besonders bei erhöhter Rückenlage, eine Curve,

die von der Wirbelsäulengegend nach der Seitenwand zu mehr oder weniger steil abfällt und ihre Concavität dem Brustbein zuwendet. Bisweilen ist sie parabolisch, d. h. sie steigt von der Wirbelsäule bis zur Seitenwand an, um von da nach vorn abzufallen. Die Bedeutung und Ursache dieser Curven ist noch nicht mit Sicherheit eruirt (27), aber es spielen sicher dabei neben den hydrostatischen Gesetzen und der Capillarität des Pleuraraumes, der Abkapselung, noch Atelektasenbildung etc. eine Rolle (4). Gewöhnlich sind an der Hinterfläche zwei oder drei Zonen differenten Percussionsschalles (vergl. die Ergebnisse des Pectoralfremitus) zu unterscheiden, nämlich eine untere, wo Schenkelschall besteht und eine obere, in der der Schall normal oder etwas lauter als gewöhnlich ist. Meist schiebt sich zwischen diese beiden Zonen noch ein mehr oder minder breiter Streifen lauten oder gedämpften tympanitischen Schalles ein, entsprechend den retrahirten und entspannten, aber nicht luftleeren Lungenpartien. Je höher die Flüssigkeitsschicht reicht, desto mehr verschieben sich die eben beschriebenen Zonen nach oben; bei sehr mässigen Exsudaten ist oft die ganze Rückenfläche absolut gedämpft und nur in der Nähe der Wirbelsäule, in der Gegend des Interscapularraumes, wo die retrahirte Lunge anliegt, ist der Schall noch lange gedämpft tympanitisch. In gewissen Fällen hat, namentlich bei starker Percussion der linksseitigen unteren Partien, der Schall einen Beiklang von Tympanie (fortgeleiteter Magenschall).

In der Seitenwand hat man gewöhnlich blos zwei Zonen, eine untere, mehr weniger gedämpfte und eine obere, kleinere, gedämpft tympanitische in der Axilla; sobald das Exsudat hinten im Interscapularraume steht, wird auch die letztere Zone meist stark gedämpft und verliert das tympanitische Timbre. An der vorderen Wand besteht gewöhnlich schon bei kleineren Exsudaten unterhalb der Clavicula und im zweiten Intercostalraume ein tiefer, lauter, mehr weniger tympanitischer Schall. Nimmt das Exsudat zu und ist bei aufrechter Körperhaltung auch vorn Flüssigkeit nachzuweisen, so haben wir auch hier von unten nach oben den allmäligen Uebergang vom absolut gedämpften zum lauten und gedämpft tympanitischen Schall. Dicht am oberen Theile des linken Sternalrandes ist gewöhnlich auch bei grossen Exsudaten ein hellerer, tympanitischer Schall vorhanden (Percussion der Trachea und des linken Hauptbronchus). Der hohe tympanitische Schall wird um so stärker, je mehr die Lunge luftleer wird, und man erhält selbst dann, wenn ein Erguss den ganzen Thoraxraum anfüllt, noch einen tympanitischen Beiklang unterhalb der Clavicula, weil man nun die Luftsäule im linken Bronchus und in der Trachea direct in Schwingungen versetzt. Dieser Schall ändert natürlich beim Oeffnen und Schliessen des Mundes seine Höhe (WILLIAM'scher Trachealton); auch entsteht hier nicht selten Bruit de pot fêlé, — ein Umstand, der bei Berücksichtigung der physikalischen Verhältnisse in der retrahirten Lunge leicht seine Erklärung findet. Bei der Respiration ändert sich der Schall sogar an den Stellen intensiver Dämpfung und wird bei der Inspiration lauter, indem sich selbst retrahirte Lungenpartien wieder mit Luft füllen; der tiefe, laute, tympanitische Schall unterhalb der Clavicula wird, hauptsächlich in Folge der Spannung der Intercostalmuskeln, weniger durch inspiratorische Spannung des Lungengewebes, bei jeder Einathmung höher.

Von Wichtigkeit ist für die Percussion das Verhalten des halbmondförmigen Raumes, eines Bezirks lauten, tympanitischen Schalles, welcher nach unten vom linken Thoraxrand, nach oben von einer, mit der Concavität nach unten sehenden, bogenförmigen Linie begrenzt ist und sich vom fünften oder sechsten Rippenknorpel längs des Thoraxrandes bis zum vorderen Ende der neunten oder zehnten Rippe erstreckt (TRAUBE). Dieser tympanitisch schallende Bezirk wird sich, wenn das Zwerchfell bei der Inspiration herabsteigt, verkleinern und in seinem oberen Theile, wo sich nun Lunge befindet, Lungenschall geben, ebenso wird er, wenn das Zwerchfell durch Flüssigkeit herabgedrängt ist, an Ausdehnung abnehmen und seine obere Zone wird gedämpft schallen. Man kann deshalb in vielen Fällen aus der Verkleinerung des halbmondförmigen Raumes einen Schluss

auf die Grösse eines linksseitigen Pleuraergusses machen; sehr häufig aber würde dieser Schluss ein trügerischer sein, da einerseits mässige Infiltrationen der Lunge eine eben solche Verkleinerung herbeiführen können, während andererseits auch grosse Ergüsse (z. B. bei resistentem Zwerchfell) oft keinen Einfluss ausüben. — Man muss ferner bei Beurtheilung der Verhältnisse auch den Percussionsschall über der gesunden Lunge berücksichtigen, da er proportional einer vicariirenden Blähung oder einer Retraction derselben (letzteres bei sehr mässigem Ergusse mit Verschiebung des Mediastinum) seinen Charakter ändert und lauter oder tiefer wird.

Die Verdrängung des Zwerchfelles ist bisweilen eine so hochgradige, dass die Dämpfungszone mehrere Centimeter unter den Rippenbogen herabreicht; ebenso wird die Leber und das Herz, sowie die Milz in der schon oben beschriebenen Weise dislocirt und der Nachweis dieser Dislocation durch Percussion geliefert. Auf ein Factum muss hier noch aufmerksam gemacht werden, welches bis jetzt nicht gewürdigt worden ist, nämlich auf eine durch Percussion nachzuweisende, bisweilen 2 Cm. betragende Vergrösserung des Herzens im Breitendurchmesser, namentlich nach rechts hin und bei rechtsseitigen Exsudaten. Es scheint, als ob schon bei geringeren Ergüssen rechterseits in dem an das rechte Herz grenzenden Theile des Pleurasackes sich frühzeitig Flüssigkeit ansammelt und so eine Verbreiterung des Herzens nach rechts vortäuscht. — Die Resorption des Ergusses ist vermittelst der Percussion nur dann zu erschliessen, wenn man eine allseitige Abnahme der Dämpfungsgrenzen und eine Rückkehr der dislocirten Organe nachweisen kann. Die durch Percussion zu gewinnenden Aufschlüsse beim *Rétrécissement thoracique* sind unbedeutend. Ob eine Dämpfung durch Exsudat oder dicke Schwarten bedingt ist, lässt sich viel besser durch die Probepunction als durch Percussion und Auscultation entscheiden; auch bei der Diagnose von Verwachsungen des Lungenrandes giebt die Percussion in vielen Fällen nur zweifelhafte Resultate.

Die Auscultation ist für die Diagnose des Beginnes der Pleuritis sehr wichtig, weil man durch sie schon zeitig Reibegeräusche (Neuledergeräusch) constatiren kann; nur muss man sich vor dem Irrthume hüten — und das gilt auch für die Palpation — ein eigenthümliches, meistentheils symmetrisches, oft fühlbares Knarren über den Lungenspitzen oder in den unteren Theilen der Seitenwand, welches bei der Contraction der Muskeln entsteht und dem pleuritischen Reibegeräusche ausserordentlich ähnlich ist, für ein solches zu halten. Das symmetrische Auftreten, das Beschränktbleiben auf die Phase der Inspiration und die Unveränderlichkeit seines Charakters wird es vom pleuritischen Reiben, welches ja in seiner Intensität und in seiner Beschaffenheit sich schnell ändert, unterscheiden lassen. Das Reiben ist nicht immer grob und knarrend, sondern es ist bisweilen fein und anstreifend, ja knisternd, darf aber nicht mit Knisterrasseln, welches ja ebenfalls bei Pleuritis häufig ist, verwechselt werden.

Von Wichtigkeit ist pleuritisches Reiben, welches in der Nähe des Herzens entsteht und von der Herzaction und der Respiration in gleicher Weise abhängig ist, da ein solches leicht zur Annahme einer Pericarditis Veranlassung geben kann. Das Geräusch wird am häufigsten in der Gegend der Herzspitze, wo der zungenförmige Lappen dieselbe überdeckt, vorkommen; es hat einen sehr wechselnden Charakter, wird bald systolisch, bald diastolisch, bald in-, bald exspiratorisch und verdankt seine Entstehung entweder Rauhigkeiten auf der äusseren Fläche des Herzbeutels oder der an das Herz anstossenden Pleura, wenn die rauhen Flächen bei der Locomotion oder Contraction des Herzens oder bei den Athembewegungen aneinander vorbeigleiten. Eine Entscheidung darüber, ob das Geräusch intern-pericardial ist, ist oft erst nach mehrfacher Beobachtung, wenn der Kranke die Athmung lang suspendiren kann — wodurch der respiratorische Theil

des Geräusches ausgeschaltet wird — möglich; unter manchen Verhältnissen ist durch Lagewechsel eine Aenderung des Charakters des fraglichen Geräusches oder sein völliges Verschwinden herbeizuführen, ein Verhalten, welches für ein extern-pericardiales Phänomen spricht. Das genannte Reibungsgeräusch führt den Namen pneumo-pericardiales, extern-pericardiales oder pleuro-pericardiales Reiben. Das Lederknarren kann auch durch (nicht pleuritische) Rauhigkeiten in der Pleura erzeugt werden; auch kann, wovon ich mich wiederholt durch Punctionen überzeugt habe, dort, wo eine dünne Flüssigkeitsschicht sich befindet, Reiben bestehen.

Was die Ergebnisse der Auscultation sonst anbetrifft, so erklären sich alle Befunde ungezwungen, wenn wir berücksichtigen, dass an der Stelle, wo luftleere Lunge sich befindet, oder wo grössere (nicht comprimirte) Bronchien in der Nähe der Thoraxwände ausmünden, Bronchialathmen gehört werden muss, wenn nicht die Lunge durch eine allzu dicke Schicht von Exsudat von der Thoraxwand abgedrängt ist, und dass ferner überall dort, wo sich normale oder durch Flüssigkeitserguss nur wenig abgedrängte und retrahirte Lunge befindet, normales oder abgeschwächtes Vesiculärathmen gefunden werden wird. Wir hören demgemäss bei sehr geringem Exsudat und über atelektatischen Partien, wenn sich der Kranke aus der Rückenlage aufrichtet und tief athmet, meist erst Knisterrasseln (Entfaltung der collabirten Alveolenwände der peripheren Lungenschicht) und dann deutliches Vesiculärathmen. Je grösser das Exsudat wird, desto unbestimmter und entfernter klingt das Athmen; doch kann auch bei sehr grossem Exsudat, sogar bei eitrigen Ergüssen, namentlich denen der Kinder, so lautes bronchiales Athmen wie bei einer Pneumonie (an der Rückenfläche des Thorax) zu constatiren sein.

Ist der Erguss bedeutend, so hören wir über der absoluten Dämpfung oft entweder gar kein oder aus der Ferne kommendes hauchendes, häufig aber, wie eben erwähnt, lautes bronchiales Athmen, in der darüberliegenden Zone (retrahirte Lunge) mehr weniger lautes Bronchialathmen, im obersten ungedämpften Bezirk verstärktes Vesiculärathmen. Aehnlich sind die Verhältnisse an der Seiten- und vorderen Thoraxwand, wo aber gewöhnlich das Bronchialathmen deutlicher ist. Nimmt das Exsudat den ganzen Thoraxraum ein, so hört man, besonders deutlich unterhalb der Clavicula, wovon ich mich in mehreren Fällen überzeugt habe, bisweilen aber auch in der *Fossa supraspinata* und im oberen Theile des Interscapularraumes, namentlich links — also vorn dort, wo bei der Percussion WILLIAM's Trachealton vorkommt — oft ziemlich lautes amphorisches Athmen und bisweilen metallisches Rasseln, dessen Entstehung bei Berücksichtigung der durch die Lungenretraction gesetzten günstigen Schallleitungsverhältnisse in den freiliegenden grossen Bronchien wohl erklärlich ist. Je mehr die Bronchien comprimirt werden und je mehr entzündliche Veränderungen der Lungen oder bronchitische Processe in der Lunge Platz greifen, desto undeutlicher wird in einzelnen Bezirken das Athmungsgeräusch und namentlich das Bronchialathmen werden; durch Hustenstösse und Expectoration von Secret wird der auscultatorische Befund oft ein total anderer, so dass oft an Stellen, wo vorher kein oder schwach bronchiales Athmen bestand, deutliches starkes Bronchialathmen auftreten kann. Die begleitenden bronchitischen Processe und der Collaps der Bronchialwände können natürlich zu den verschiedensten Rhonchi und Rasselgeräuschen Veranlassung geben. An den Stellen, wo lautes Bronchialathmen besteht, ist meist auch deutliche Bronchophonie (siehe diesen Artikel) zu constatiren. Die Aegophonie, eine früher in ihrer diagnostischen Bedeutung überschätzte modificirte Bronchophonie, ist ein im Ganzen viel selteneres Vorkommniss, als jene. Das neuerdings von BACCELLI als charakteristisch für seröse, zellenarme homogene Ergüsse angegebene Phänomen, dass die Flüsterstimme auffallend weit und gut am Thorax fortgeleitet wird, ist durchaus nicht charakteristisch für die erwähnten Exsudate. Abgesehen davon, dass grössere oder geringere Ausbildung von Atelektasen, bronchitischen Processen etc. Differenzen in der Fortleitung der Flüsterstimme bei

den verschiedenen Arten der Exsudate bedingen kann, so möchte ich noch bemerken, dass ich das Vorhandensein der exquisiten Flüsterstimme bis jetzt fast stets bei der croupösen Pneumonie und häufig bei chronischen (phthisischen) Infiltrationen, sowohl der Ober- als auch der Unterlappen constatirt, dass ich es dagegen sehr häufig selbst bei zellenarmen, serösen, pleuritischen Exsudaten vermisst habe. Dieses Verhältniss scheint mir zu beweisen, dass das Phänomen seine Entstehung überhaupt nur der besseren Leitung in dem Röhrensystem der Bronchien verdankt und dass es das Analogon des Bronchialathmens darstellt. Es wird stets dann vorhanden sein, wenn das Lungengewebe luftleer geworden ist (durch Infiltration), oder Retraction, ohne dass die Bronchien comprimirt oder verstopft sind. Bis jetzt habe ich fast überall da, wo man lautes Bronchialathmen hörte, auch das Vorhandensein der Flüsterstimme constatirt ([36]).

Nicht unwichtige Aufschlüsse giebt uns auch die Auscultation der Herztöne bei Verdacht auf ein pleuritisches Exsudat oder bei der Diagnose der Dislocation des Herzens, indem sehr laute, ausserhalb des normalen Bezirks der Herzgegend wahrnehmbare Herztöne unter gewissen Verhältnissen für eine Verschiebung durch Pleura-Ergüsse sprechen.

Für die Diagnose der Resorption liefert die Auscultation dadurch gewisse Anhaltspunkte, dass das Athmungsgeräusch beim Schwinden des Exsudates deutlicher wird und vesiculären Charakter erhält, dass die Herztöne an der normalen Stelle wieder am deutlichsten zu auscultiren sind und dass an den Stellen, wo der Erguss am frühesten aufgesaugt ist, Reibungsgeräusche auftreten, welche oft sehr lange bestehen bleiben und in manchen Fällen über der ganzen Thoraxhälfte zu hören sind. Bei Heilung der Pleuritis unter den Erscheinungen des Rétrécissement bleibt an den am meisten eingesunkenen Partien das Athemgeräusch für immer verschwunden oder es besteht ganz schwaches, hauchendes Bronchialathmen; auch Rasselgeräusche der verschiedensten Art können auftreten als Zeichen der Lungenverdichtung oder als Symptome von Bronchiektasien oder phthisischen Processen.

Eine sehr wichtige Rolle bei der Erkennung von Pleuritiden spielt in der Neuzeit mit Recht die Probepunction; denn während es vor nicht allzu langer Zeit ein recht schwieriges diagnostisches Problem war, in zweifelhaften Fällen zu bestimmen, ob ein Erguss in der Pleurahöhle, oder eine mit Verringerung des Luftgehaltes einhergehende Affection der Lunge oder eine Complication beider Processe vorlag, während es der subtilsten Erwägungen bedurfte, die Natur des Ergusses, ob eitrig, serös, jauchig oder blutig, festzustellen, ist jetzt durch die einfache, nun wohl überall geübte Punction mit der PRAVAZ'schen Spritze jeder Zweifel in eben so präciser als ungefährlicher Weise zu beseitigen. Von besonderer Wichtigkeit ist eine schnelle Entscheidung über die Beschaffenheit des Ergusses, namentlich bei eitrigen Exsudaten, da hier eine erfolgreiche Therapie nur auf operativem Wege (Schnittoperation oder permanente Aspiration) möglich ist und die Chancen für die völlige Heilung um so günstiger liegen, je weniger Zeit bis zur Radicaloperation verstreicht. Da uns aber, wie erwähnt, in nicht gerade seltenen Fällen, namentlich bei kleineren Ergüssen, die vorhandenen Symptome die eitrige Beschaffenheit der Flüssigkeit nicht vermuthen lassen, so ist die Probepunction jedenfalls ein rationelles Mittel, sich frühzeitig über die vorliegenden Verhältnisse Klarheit zu verschaffen. Aber auch in andern Fällen vermag die Probepunction Klarheit in die Situation zu bringen, so z. B. bei Carcinomatose der Pleura, wo EHRLICH ([41]) in der Punctionsflüssigkeit constant rundliche Zellaggregate fand, die aus grossen epithelialen, theils verfetteten, theils Vacuolenbildung zeigenden Zellen bestanden und bisweilen Zottenbildung aufwiesen. Nicht minder wichtig dürfte in einzelnen Fällen der frühzeitige Nachweis von Mikroorganismen (der oben erwähnten kettenbildenden Mikrococcen bei puerperalen Zuständen, oder der Tuberkelbacillen) für Diagnose, Prognose und Therapie sein.

Die Punction ist so gewissermassen eine selbstständige, diagnostische Methode geworden, die uns in vielen Fällen nicht nur eine Ergänzung zu der bisher üblichen physikalischen Untersuchung, vermittelst der Percussion und Auscultation, sondern einen directen Maassstab für den Werth und die Sicherheit dieser Methoden zu liefern vermag. Erst dadurch nämlich, dass man es nicht unterlässt, in allen einigermassen fraglichen Fällen (und deren giebt es, sobald man einmal an der Unfehlbarkeit der üblichen Zeichen zu zweifeln angefangen hat, mehr und mehr) stets die Probepunction anzuwenden, gelangt man zur Ueberzeugung, dass unsere doch zweifellos werthvollen und bewährten diagnostischen Kriterien an Sicherheit viel zu wünschen übrig lassen. Gar manche Dämpfung in den hinteren, unteren Partien der Lunge, die anscheinend zweifellos von einem Verdichtungsprocesse in der Lunge selbst herrührt, erweist sich bei der Probepunction als durch pleuritisches Exsudat bedingt; manche scheinbare Atelektase zeigt dasselbe Verhalten, und umgekehrt wird manchmal ein pleuritisches Exsudat da angenommen, wo die Probepunction eine Verdichtung der Lunge nachweist. Wie häufig solche Verwechslungen vorkommen, lernt man aber nur dadurch erkennen, dass man neben den beiden physikalischen Methoden die Probepunction als in vielen Fällen gleichberechtigte dritte Methode systematisch und nicht nur unter ganz unklaren, sondern unter allen von dem schematischen Bilde abweichenden Verhältnissen ausübt, was man mit um so grösserem Rechte überall thun darf, als das Verfahren, wie die Erfahrung lehrt, durchaus unschädlich ist und prompte, directe Resultate giebt ([16]). Um noch auf eine bisher wenig beachtete Seite des genannten Verfahrens, welche uns nicht unwichtige Aufschlüsse zu geben im Stande ist, hinzuweisen, genüge es mit einigen Worten der palpatorischen Punction, wenn man diesen Ausdruck gebrauchen darf (oder der Akidopeirastik in der Thoraxhöhle), zu gedenken. Aus der Art des Widerstandes, den die eingestossene Canüle findet, aus der Beweglichkeit, mit der sie in der Thoraxhöhle hin- und herbewegt werden kann, lassen sich schon bei geringer Uebung brauchbare Resultate gewinnen, indem wir bei ungewöhnlicher Resistenz, wenn die Canüle unter einem oft deutlichen Knirschen vordringt, Verwachsungen der Pleurablätter, Verödungen und Schwartenbildung der Pleura und cirrhotische Veränderungen der Lunge mit einem gewissen Grade von Sicherheit zu diagnosticiren, also pathologische Alterationen, deren Existenz in manchen Fällen durch die Section ausser Zweifel gestellt werden kann, mit Leichtigkeit da zu erkennen vermögen, wo die bewährten anderen Methoden nur ganz zweifelhafte Resultate geben ([28]).

Die Fehlerquellen, welche bei ihrer Anwendung wie bei jeder anderen Methode vorhanden sind, lassen sich bei einiger Vorsicht auf ein Minimum reduciren. Vor Allem muss die verwendete Spritze gut desinficirt sein und die Canüle, welche etwa ein doppelt so grosses Caliber als die zu subcutanen Injectionen verwendeten, also kein allzu enges Lumen haben darf, muss gut auf die Spritze aufgepasst werden können. Wenn diese Erfordernisse erfüllt sind, wenn man die Haut am Ort des Einstiches gut fixirt, um nicht auf eine Rippe zu stossen, wenn man die Dicke der Thoraxwandungen und ihre Beschaffenheit (Oedem etc.) berücksichtigt, um nicht zu tief einzudringen und die Lunge anzuspiessen — was übrigens, so sehr man dieses Vorkommniss zu vermeiden suchen muss, ganz ungefährlich ist — so wird man stets brauchbare Resultate erhalten und auch nie Gefahr laufen, die Canüle abzubrechen. Hat man eingestossen, so prüfe man, ob die Canüle frei beweglich ist, um sie nöthigenfalls vor- oder zurückzuschieben, und ziehe dann den Spritzenstempel möglichst langsam hervor, da anderenfalls, namentlich bei nicht gut aufpassender Canüle in Folge der zu schnell erfolgenden Luftverdünnung die äussere, unter stärkerem Drucke stehende Luft an der Verbindungsstelle zwischen Hohlnadel und Spritze in den Hohlraum der letzteren eindringt. Meist aspirirt man aber selbst unter diesen Umständen noch eine zur Beurtheilung des vorliegenden Falles genügende Exsudatmenge. Sogar bei quantitativ sehr geringen

Ergüssen wird man, wenn man im Bezirk der untersuchten Dämpfung, also möglichst über der unteren Dämpfungsgrenze punctirt, immer befriedigende Resultate erhalten, und auch bei jener bekannten Form sehr zellenreicher Ergüsse, bei der durch Senkung der corpusculären Elemente eine untere, an morphotischen Bestandtheilen reiche (eitrige) und eine obere klarere, seröse Schichte vorhanden ist, wird die an der tiefsten Stelle der Dämpfung vorgenommene Punction uns Aufklärung über den mehr eitrigen Charakter des Exsudats geben. Zu bemerken ist noch, dass ein negatives Punctionsresultat keinen definitiven Schluss erlaubt und dass man bei einem derartigen Ergebnisse gut thut, an einer andern Stelle den Versuch zu wiederholen; ebenso muss darauf hingewiesen werden, dass bei mehrfächrigen Ergüssen das Resultat bei den einzelnen Punctionen ein verschiedenes sein kann. — Die Folgen der kleinen Operation sind dieselben wie bei einer lege artis vorgenommenen subcutanen Injection, also sicher keine schädlichen, und die neue Methode muss daher auf das Wärmste empfohlen werden, weil sie uns vor jedem Zweifel und vor jedem unnützen Zögern bewahrt. Wenn FRÄNTZEL (44) neuerdings mit gewichtigen Gründen die Bedeutung der Probepunction als diagnostische Methode bekämpft, vor ihrer Uebersehätzung warnt und die Fehlerquellen und Uebelstände des Verfahrens in lebhaften Farben malt, so können wir ihm in seinen Ausführungen nicht beipflichten, da sich uns das Verfahren stets bewährt hat; wir sind aber mit ihm der Ansicht, dass selbst ein so kleiner Eingriff, wie die Probepunction, stets mit aller Vorsicht ausgeführt werden müsse.

Der Verlauf der Pleuritis ist, wie schon oben erwähnt, ein äusserst mannigfaltiger; denn sie kann rasch vorübergehen, kann einen sehr chronischen Verlauf nehmen, kann lange Zeit stationäre Verhältnisse zeigen, Remissionen und Recidive der verschiedensten Art aufweisen, so dass, während sie bisweilen schon in kurzer Zeit zum Tode führt, sie in anderen Fällen in wenigen Wochen heilen, in anderen jahrelang bestehen kann. Eine Reihe von Fällen ist beobachtet worden, in denen nach rascher Resorption grösserer Ergüsse acute Miliartuberculose auftrat.

Die Ausgänge der Pleuritis hängen in erster Reihe von den bestehenden Complicationen und Grundkrankheiten (s. Aetiologie), dann bei primären Pleuritiden von dem Kräftezustande der Kranken und der Schwere der Erkrankung ab. Es kann völlige Genesung durch vollständige Resorption des Ergusses und völlige Wiederausdehnung der Lunge eintreten, so dass selbst durch die genaueste Untersuchung keine Spur des früheren Leidens erkannt wird; in seltenen Fällen erfolgt bei eitrigen Exsudaten völlige Restitution unter Durchbruch des Exsudates nach innen in die Lunge oder nach aussen durch die Thoraxwandungen oder in andere Organe (Darm). Seit Einführung der operativen Entleerung von Exsudaten sind die völligen Heilungen (ohne Schrumpfung) entschieden häufiger geworden. In vielen Fällen erfolgt unvollständige Herstellung, indem die erkrankte Thoraxhälfte eine Einbusse in ihren Functionen erleidet. Es bleibt ein mehr oder weniger ausgeprägtes *Rétrécissement thoracique* zurück, oder die Pleurablätter verwachsen, obwohl sich die Lunge völlig ausgedehnt hat, in verschieden grosser Ausdehnung miteinander bis zu völliger Obliteration der Höhle, wodurch natürlich hochgradige Störungen in der Athmungsmechanik eintreten und eine vermehrte Arbeit für das Herz erwächst, oder es kommt zu völliger Lungenschrumpfung mit oder ohne Ausbildung von Bronchiektasen; endlich werden häufig die Dislocationen anderer Organe dauernde, das Herz wird durch abnorme Adhäsionen in seiner Action behindert nnd die grossen Gefässe werden geknickt und comprimirt (s. Mediastino-Pericarditis). Unvollständige Heilung kann auch erfolgen, indem Pleurafisteln (Pleura-Lungen- oder Pleura-Brustwandfisteln) zurückbleiben, oder indem sich Tuberkel in den Pleura-Auflagerungen oder Lungentuberculose entwickeln, oder indem Athmungsinsufficienz durch Emphysem der anderen Lunge entsteht; selten kommt es zu Eitersenkungen oder Caries der angrenzenden Knochen.

Der Tod kann sehr rasch und plötzlich erfolgen, und zwar entweder durch Suffocation oder Erschöpfung bei der *Pl. acutissima* (FRÄNTZEL), oder durch Gehirnanämie, indem die grossen arteriellen Gefässe und das Herz gedrückt und die Blutcirculation gehemmt wird, oder indem die *Vena cava inf.* bei ihrem Durchtritt durch das Zwerchfell eine totale Abknickung erfährt (BARTELS). Durch experimentelle Untersuchungen am Cadaver ist LEICHTENSTERN [38] zu dem Schlusse gelangt, dass diese eben erwähnte Erklärung des Entstehungsmodus plötzlicher Todesfälle nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich habe, da die *Vena cava* durch das Exsudat bogenförmig nach rechts hinübergedrängt und nicht abgeknickt wird, sondern für injicirtes Wasser durchgängig bleibt. Wir können diese Auffassung LEICHTENSTERN'S nicht ganz theilen, da wir in Versuchen an Hunden, bei denen wir durch die Aufblähung eines Gummiballons in der Thoraxhöhle die Lunge zur Retraction brachten, doch einen solchen Druck auf die *Vena cava* ausgeübt sahen, dass eine völlige Unterdrückung des Blutstroms in diesem Gefässe und rapides Absinken des Druckes eintrat. Bei manchen Fällen wird also der von BARTELS urgirte Mechanismus doch wohl Giltigkeit besitzen. — Eine häufige Todesursache ist auch Oedem, sowohl der gesunden Lunge als auch der sich nach operativer Entleerung des Ergusses plötzlich entfaltenden erkrankten. Die Ursache des ersteren haben wir nach den Untersuchungen von COHNHEIM und WELCH wohl in einer Leistungsunfähigkeit des linken Ventrikels — durch directen Druck auf denselben oder in Folge von Compression der Aorta — bei normaler oder verstärkter Arbeit des rechten Herzens zu suchen, während wir das Oedem der erkrankten Lunge bei ihrer Wiederausdehnung wohl (nach den bekannten Versuchen COHNHEIM'S) auf eine Ernährungsstörung der Gefässwandungen und abnorme Durchlässigkeit derselben in Folge der dauernden Compression zurückzuführen haben; in manchen Fällen ist das Oedem der gesunden Lunge wohl als *Pneumonia serosa* aufzufassen. Die Todesfälle bei Operirten werden wir weiter unten besprechen und möchten nur darauf aufmerksam machen, dass, je schwerer die Erkrankung ist, je mehr die anderen Organe (namentlich das Herz in ihrer Ernährung) leiden, desto leichter auch durch irgend eine hastige Bewegung beim Aufrichten Tod in Folge einer plötzlichen Gehirnanämie erfolgen kann; Tod durch Lungenembolie ist im Ganzen selten. Todesfälle können natürlich auch durch plötzliche Ueberschwemmung der Bronchien, bei acutem Durchbruch eines Empyems in dieselben, namentlich während des Schlafes, ferner durch Pneumothorax, Lungenblutungen oder durch die complicirenden Krankheiten, von denen namentlich heftige diffuse Bronchitiden zu erwähnen sind, erfolgen. Von Nachkrankheiten sind die häufigsten Hydrämie, amyloide Degeneration der Nieren, Leber und Milz, Hydrops in Folge von reiner Nephritis oder von Stauung, die durch Herzschwäche bedingt ist, und auch Tuberculose.

Die Diagnose der Pleuritis kann in vielen Fällen grosse Schwierigkeiten machen; doch wird eine sorgfältige Erwägung aller einschlägigen Verhältnisse und namentlich die rationelle Anwendung der Probepunction meist ein sicheres Urtheil auch über die Art des Exsudates ermöglichen, so dass nur unter seltenen Verhältnissen ein diagnostischer Irrthum vorkommt. Am ehesten werden abgekapselte Exsudate, namentlich zwischen Diaphragma und Lunge und Geschwülste der Leber oder des Mediastinum diagnostische Schwierigkeiten machen, doch wird auch hier die Probepunction oft zum Ziele führen und eine genaue Berücksichtigung der Entstehung und des Fortschreitens des Processes vor Missgriffen schützen. Fast unlösbar werden die diagnostischen Schwierigkeiten, wenn sich, worauf SENATOR [51] neuerdings aufmerksam gemacht hat, eine Eiteransammlung unterhalb des Zwerchfells (bei circumscripter oder ausgebreiteter Peritonitis, bei subphrenischen Abscessen) mit einer Pleuritis combinirt. Regeln, aus einzelnen Fällen abstrahirt, lassen sich deshalb hier nicht generell aufstellen; ebensowenig ist es zweckmässig, alle die krankhaften Vorgänge aufzuzählen, welche zu einer Verwechslung mit Pleuritis Veranlassung haben können. Oft ist die Unterscheidung,

ob eine massige pneumonische Infiltration oder ein Pleura-Erguss vorliegt, sehr schwer, aber natürlich nur dann, wenn man weder aus der Art und Begrenzung der Dämpfung, noch aus dem Athemgeräusch Schlüsse ziehen kann, wenn blutige Sputa fehlen und über den Beginn des Leidens nichts bekannt ist; denn einerseits fehlt, wenn bei Pneumonie Bronchien mit Schleim verstopft sind, Bronchophonie, Bronchialathmen und Verstärkung des Pectoralfremitus und andererseits ist bei der Pleuritis, namentlich der Kinder, oft so hohes und lautes Bronchialathmen wie bei der ausgesprochensten Pneumonie zu hören. In solchen Fällen wird man, wenn die Lösung der Pneumonie sich gegen alles Erwarten hinzieht, auf die Gefahr hin, die infiltrirte Lunge anzustechen — wovon ich übrigens nie einen Nachtheil gesehen habe — punctiren und die vermeintliche Infiltration sich oft als Exsudat entpuppen sehen. Von grosser Wichtigkeit ist allerdings für die Erkennung einer Pneumonie, wie wir noch bemerken wollen, das Fehlen einer Erweiterung der betreffenden Thoraxhälfte und der Mangel einer Dislocation der Nachbarorgane.

Nicht leicht ist auch in manchen Fällen diese Entscheidung, ob sich neben dem pleuritischen Erguss ein Pericardialexsudat ausgebildet hat, da die beiden Dämpfungen ohne besondere Grenzen ineinander übergehen können. Als differentiell-diagnostische Criterien lassen sich etwa folgende Anhaltspunkte verwerthen: 1. bei einer Complication beider Zustände ist die Dyspnoe viel stärker als bei einfachen Pleuritiden und es besteht meist Orthopnoe; 2. die Herztöne sind auffallend schwach zu vernehmen, obwohl eine Verdrängung des Herzens nach rechts oder links nicht zu constatiren ist; 3. die Arterien sind auffallend klein und eng; 4. die Halsvenen sind stark geschwellt etc.

Mit Hydrothorax kann natürlich nur ein doppelseitiger Erguss verwechselt werden; hier wird wohl in allen Fällen die acute Entstehung, die Dyspnoe, das Fieber, das Fehlen einer der Ursachen, die dem Hydrothorax zu Grunde liegen müssen (Herz- oder Lungenleiden), für eine sichere Diagnose auf Vorhandensein eines Ergusses verwerthet werden können. Schwieriger ist die Entscheidung, wenn bei allgemeinem Hydrops, z. B. bei Nephritis, das Pleuratranssudat sich mit einer Entzündung der Pleura verbindet; auch hier wird das Auftreten von Fieber, von Brustschmerzen, von stärkerer Athemnoth für eine solche Complication sprechen. — Die trockene Pleuritis ist nicht immer leicht von Intercostalneuralgien oder von Rheumatismus der Brustmuskeln zu differenciren; in den meisten Fällen wird hier ein sicher constatirtes Reibegeräusch den Ausschlag geben, und in den Fällen, in denen das oben beschriebene, eigenthümliche Muskelknarren vorhanden ist, lässt sich die Application eines starken Inductionsstromes auf die schmerzhafte Stelle als differential-diagnostisches Mittel verwenden. Muskelrheumatismus erfährt dann sofort eine wesentliche Besserung, während der von einer Pleuritis herrührende Schmerz dadurch natürlich gar nicht beeinflusst wird.

Bei der Unterscheidung der Pleuratumoren von pleuritischen Exsudaten bietet nach PERJESZ (42 b) das Verhalten der Intercostalräume einen wichtigen Anhaltspunkt; es sollen nämlich im ersten Falle die Zwischenrippenräume der erkrankten Seite nicht wie bei Exsudaten erweitert, sondern verengert sein. Ueber die Anwesenheit der von EHRLICH beschriebenen charakteristischen Zellaggregate in der Punctionsflüssigkeit bei carcinomatösen Ergüssen haben wir bereits oben die näheren Daten beigebracht.

Bezüglich der Differentialdiagnose des Empyem und des peripleuritischen Abscesses muss auf letzteren Artikel verwiesen werden.

Die Prognose der Pleuritis richtet sich bei der primären wesentlich nach dem Kräftezustande des Kranken und nach seiner hereditären Disposition (Tuberculose); bei secundärer Pleuritis ist sie abhängig von dem Grundleiden, doch können ihre Symptome auch hier bald dominirend werden. Aus dem Verhalten der Ergüsse in den ersten drei Wochen lässt sich kein massgebendes Urtheil

für die Prognose gewinnen, da oft Ergüsse, die unter den bedrohlichsten Erscheinungen (Fieber, Dyspnoe) einsetzen, günstig verlaufen, während weniger stürmisch beginnende sich lange hinziehen und da ferner die beginnende Resorption nicht selten durch ein gefährliches Recidiv unterbrochen wird. Man gab früher als ungünstiges Symptom ein langes Stationärbleiben des Ergusses an, weil hier die Resorptionsbedingungen ungünstig liegen sollten; dieses Criterium ist jetzt nicht mehr stichhaltig, da wir es in unserer Hand haben, ein Exsudat zu jeder beliebigen Zeit zu entleeren (s. Indicationen zur operativen Entleerung). Dubiös ist die Prognose immer bei doppelseitiger Pleuritis wegen der stärkeren Behinderung der Athmung und weil *Pl. duplex* öfter ein Zeichen von Tuberculose ist; ganz dasselbe gilt vom hämorrhagischen Erguss. Ein spontaner Durchbruch verschlechtert die Prognose nicht immer, wohl aber die Entwicklung eines Pneumothorax und die schnelle Wiederansammlung der Flüssigkeit nach der Punction. Es mag hier noch erwähnt werden, dass sich bei genauer Untersuchung der Spitze der anscheinend gesunden Lunge häufig Zeichen von Tuberculose finden, während die Lunge, deren Pleura erkrankt ist, noch vollkommen frei davon erscheint; auch bei Sectionen haben wir die Beobachtung gemacht, dass das Exsudat bei Weitem häufiger auf der Seite sich findet, wo eine geringere Tuberkelablagerung vorhanden ist, vielleicht deshalb, weil die stärker infiltrirte Lunge durch Verwachsungen der Pleurablätter zur Production eines Ergusses unfähig wird. Von grösster Wichtigkeit für die Beurtheilung der vorliegenden Verhältnisse und namentlich für die Prognose ist jetzt die genaue Untersuchung des Sputums und die daraus resultirende Entscheidung, ob Tuberkelbacillen vorhanden sind.

Die Therapie der Pleuritis hat, wie schon oben erwähnt, im letzten Jahrzehnt mächtige Fortschritte gemacht, hauptsächlich dadurch, dass man in rationeller Weise durch Thoracocentese die Ergüsse entfernt und auf diese Weise einer Reihe von Folgezuständen, Schwartenbildung, Lungenschrumpfung, Compression der Nachbarorgane nach Möglichkeit vorbeugt. Wenn sich erst der jetzt noch theilweise bestehende Uebereifer im Entfernen seröser Exsudate durch Punction gelegt haben wird, wird die nach stricten Indicationen vorgenommene chirurgische Behandlung der Pleura-Exsudate eine der segensreichsten Errungenschaften unserer Zeit sein, wie jetzt schon die verschiedenen Publicationen und Statistiken von Tutschek, Kussmaul, Bartels, Ewald, Fräntzel, Oeri, Pätsch, Mügge, König und vielen Anderen beweisen. —

Die Behandlung der secundären Pleuritiden ist, wenn sie im Vordergrunde der Symptomenreihe stehen, dieselbe wie die der primären; natürlich muss dem Grundleiden vor Allem in der Therapie Rechnung getragen werden. Im Beginne der Pleuritis ist dem Kranken möglichste Ruhe zu empfehlen; man kann versuchen, mit ableitenden Mitteln die Entzündung zu bekämpfen und Bepinselungen mit Jodtinctur oder Jodoformcollodium (2·0 : 30·0 Collodium), Ichthyolsalbe oder -Lösung, trockene oder blutige Schröpfköpfe, Vesicantien und Sinapismen oder Eis in Anwendung ziehen. Ob die von Perroud empfohlene Einwicklung der kranken Thoraxhälfte mit Heftpflasterstreifen, die eine Ruhestellung des afficirten Theiles bewirken sollen, die von dem Autor gerühmten Erfolge in allen Fällen aufzuweisen hat, vermögen wir nicht zu entscheiden; Biedert [58] hat sich neuerdings für diese Methode, die er namentlich bei den Pleuritiden der Kinder angewendet hat, ausgesprochen. Schmerzen werden am besten durch warme Brei-Umschläge, Priessnitz'sche Einwicklungen oder das moderne *Cataplasma instantaneum* bekämpft, Agentien, welche dem Kranken oft wohlthuender sind, als Eisumschläge. Werden die Schmerzen sehr heftig und wird dadurch Dyspnoe und Schlaflosigkeit hervorgerufen, so ist eine kleine Morphiuminjection indicirt, von der man trotz häufiger Anwendung nie eine unangenehme Nachwirkung sieht. Ist bereits flüssiges Exsudat angesammelt und besteht Fieber, so kann man ebenfalls noch von den erwähnten Methoden Gebrauch machen; stärkere Blutentziehungen sind bei der Pleuritis nur selten

anzurathen, da wir die Athemnoth und die Entzündung auf andere Weise ebenso wirksam bekämpfen können, ohne den Kranken zu schwächen. Der Stuhlgang muss von vornherein regulirt werden, und zwar durch leichte salinische Abführmittel oder durch geringe Dosen von Calomel oder einige Esslöffel von *Infus. Senn. compos.* Ist der Appetit der Kranken gut und das Fieber nicht zu heftig, so hat man nicht nöthig, sie in der Nahrung zu sehr zu beschränken; in anderen Fällen muss die Diät eine möglichst leichte sein. Wenn das Fieber abgenommen hat und die Kranken etwas geschwächt erscheinen, so ist die Darreichung von Wein und von *Kal. jodat.* oder *Kal. nitric.* mit einem *Infus. folior. Digit.* oder von Diureticis am Platze. Hierbei möchten wir bemerken, dass man den eben erwähnten auf die Wasserexcretion einwirkenden Mitteln doch wohl keinen allzugrossen Einfluss auf die Resorption pleuritischer Exsudate zuschreiben kann und dass man sich durch ihre scheinbar eclatante Wirkung in manchen Fällen durchaus nicht verleiten lassen darf, unter allen Umständen auf sie zu bauen und darüber das einzige Erfolg versprechende Vorgehen, die operative Entleerung, zu verabsäumen. Die Diuretica und die Digitalis haben ihren Ruf als resorptionsbefördernde Mittel bei Flüssigkeitsergüssen nur ihrer unbestreitbaren Wirkung bei manchen auf blosser Stauung (bei Herzschwäche) beruhenden Transsudaten zu verdanken, und man hat kein Recht, die Verhältnisse bei derartigen mechanischen Stasen mit denen der Flüssigkeitsansammlungen auf entzündlicher Basis zu identificiren, deren physikalische Bedingungen wesentlich andere sind. Wir können deshalb GLAX([64]) nur beistimmen, wenn er hervorhebt, dass nicht das Exsudat abnimmt, weil die Diurese zunimmt, sondern dass vielmehr die gesteigerte Diurese in allen Fällen als Folge des Resorptionsbeginnes und der daraus resultirenden Steigerung des Blutdruckes und der Beförderung der Circulation zu betrachten ist. Hat sich das Exsudat spontan resorbirt, so sind die Roborantia *(Decoct. cortic. Chin.,* Eisen, gute Nahrung etc.) am Platze. Sehr wichtig ist schon im Beginne der Pleuritis eine hygienische Behandlung. Man sorge dafür, dass stets frische Luft im Zimmer sei, man lasse den Kranken, sobald die Entzündungserscheinungen und das Morgenfieber verschwunden ist, sich häufig aufsetzen und tief inspiriren, da bei permanenter Rückenlage sich an der Hinterfläche des Thorax leicht Atelektasen ausbilden; ja in vielen Fällen wird nach Ablauf des Fiebers dem Kranken sogar das Umhergehen gestattet werden können. Gegen das Fieber vorzugehen ist meist zwecklos, da dasselbe selten eine gefahrdrohende Höhe erreicht und da weder Chinin noch Salicylsäure dasselbe nennenswerth beeinflussen; am wirksamsten erweist sich Antipyrin, durch welches namentlich das subjective Befinden der Kranken günstig beeinflusst zu werden scheint. Von den schweisstreibenden Mitteln (auch vom Pilocarpin) sieht man keinen Erfolg in Betreff der Schnelligkeit der Resorption der Exsudate. Die SCHROTH'sche Cur gehört jetzt wohl zu den überwundenen Massnahmen, da die Punction eben, wie gesagt, am besten auf die Aufsaugung des Ergusses hinwirkt; doch ist in neuerer Zeit durch ROBINSON wieder eine modificirte, mit Darreichung von *Solut. natr. chlorat.* combinirte, Durstcur als erfolgreich empfohlen worden. Es wird sich wohl jetzt Niemand der Ansicht verschliessen, dass unter gewissen Indicationen die operative Entfernung der im Pleurasacke befindlichen Flüssigkeit die einzig rationelle Methode der Behandlung ist, und die etwaigen Meinungsdifferenzen werden jetzt wohl immer nur die Breite der Indicationen betreffen und es wird sich der eine mehr, der andere weniger von den individuellen Verhältnissen leiten lassen; aber in ausgesprochenen Fällen, z. B. bei sehr grossen Exsudaten, wo fast die ganze vordere Thoraxwand gedämpften Schall giebt, bei drohendem Lungenödem, bei lange ausbleibender Resorption oder bei hochgradiger Athemnoth, die natürlich nicht durch pleuritischen Schmerz, sondern durch Exsudatdruck bedingt sein darf, wird wohl jeder Arzt die Entleerung vornehmen. In allen anderen Fällen wird man bei Berücksichtigung der folgenden Erwägung einen brauchbaren Maassstab für das therapeutische Vorgehen haben.

Wenn man von der Voraussetzung ausgeht, dass eine mit allen Vorsichtsmassregeln und maassvoll vorgenommene Entleerung (Punction mit Aspiration) an sich ein absolut unschädlicher Eingriff ist, und dass durch die Hinwegschaffung der Flüssigkeit die ungünstigen Druckverhältnisse im Pleuraraum aufgehoben werden — und man hat zu dieser Voraussetzung wohl ein Recht — so kann eine solche Manipulation nur dann schädlich oder nicht zweckentsprechend wirken, wenn das Exsudat sich schnell wieder ansammelt. Im anderen Falle, wenn nach der Punction restitutio in integrum erfolgt, war die Operation jedenfalls am Platze und der Einwand, dass auch eine spontane Resorption hätte stattfinden können, ist ganz bedeutungslos, weil wir eben die Heilung beschleunigt und einen entschiedenen therapeutischen Erfolg erreicht haben. Dass wir dem Körper eine gewisse Summe von Eiweissstoffen entzogen haben, die ihm bei der Resorption erhalten geblieben wären, ist doch ebenfalls kein Moment, welches uns von der Operation abhalten könnte, weil die entzogenen Mengen ja nicht sehr bedeutend sind und weil wir einerseits nicht wissen, ob diese Stoffe bei der regressiven Metamorphose wirklich wieder zur Verwerthung im Organismus gelangen, während andererseits die directe Möglichkeit vorliegt, dass sie bei der Aufnahme in den Kreislauf bei schneller Resorption deletär wirken können (Auftreten von acuter Miliartuberculose.)*) Es würde also, da man gegen die Richtigkeit der erwähnten Deductionen wohl kaum etwas Stichhaltiges einwenden kann, die Operation jedenfalls dann indicirt sein, wenn keine Wiederansammlung des Exsudates mehr zu befürchten ist, d. h. wir werden in allen Fällen, in denen wir sicher ein Aufhören der Wirkung der Factoren, denen ein Erguss seine Entstehung verdankt, annehmen dürfen, zur Entleerung schreiten können, ohne erst die anderen zweifelhaften Methoden, die die Resorption anzubahnen im Stande sein sollen, zu benützen. Nun ist aber die Entscheidung in dieser Frage nicht leicht, da wir kein specifisches Zeichen besitzen, welches uns das definitive Sistiren der Ergiessung zweifellos anzeigt. Nichtsdestoweniger wird man den Ablauf des entzündlichen Processes in Fällen von rein primärer Pleuritis für gekommen erachten dürfen, wenn 1. das Fieber völlig verschwunden ist (gerade in diesen Fällen ist eine genaue Temperaturmessung am Platze), und 2. wenn bei genauer Untersuchung das Exsudat im Laufe einer halben bis ganzen Woche nicht mehr steigt, wobei natürlich die Erweiterung der Thoraxcircumferenz oder eine Herabdrängung der Leber ausgeschlossen ist. Wenn man sich diese Indicationen zur Richtschnur nimmt, so wird man in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit gutem Erfolge, d. h. ohne eine Wiederansammlung des Ergusses befürchten zu müssen, punctiren können. Nun giebt es aber nicht allzu selten Fälle, in denen man mit Nutzen die Entleerung vornehmen kann, obwohl die erwähnten Indicationen nicht völlig erfüllt sind, und wo man gerade dadurch, dass man sich nicht sclavisch an dieselben bindet, seinen Zweck erreicht. Bei einer Reihe von pleuritischen Exsudaten mittlerer Grösse besteht, nachdem die ersten stürmischen Erscheinungen und das continuirliche Fieber verschwunden sind, entweder eine leichte abendliche Temperaturerhöhung fort oder es zeigen sich unregelmässige, mehr oder minder beträchtliche Erhebungen der Körperwärme über die Norm, während das Exsudat sich nicht mehr vergrössert und die sonstigen Symptome des Leidens in den Hintergrund treten. Hier muss man ebenfalls punctiren und wird sich dann

*) Allerdings liegt hier auch die Möglichkeit vor, dass nicht die Resorption des Exsudats die Ursache der Miliartuberculose ist, sondern dass im Gegentheil die plötzliche Aufsaugung des Ergusses bereits die Entwicklung der Allgemeinerkrankung des Organismus und ihren Einfluss auf die Stoffwechselvorgänge documentirt. Mit dem heutigen Standpunkte der Lehre von der Tuberculose nach den Entdeckungen Koch's, lässt sich die Auffassung, dass die Aufsaugung eines nicht specifische Bacillen enthaltenden Exsudats Miliartuberculose hervorruft, wohl kaum vereinen; es müsste denn der bacillenhaltige Herd schon in der comprimirten Lunge enthalten sein und die Entlastung der Lunge erst günstige Bedingungen für die Invasion und Propagation der Mikroorganismen in den Kreislauf schaffen. Damit wäre aber auch der Punction in solchen Fällen das Urtheil gesprochen.

überzeugen, dass die Entleerung des Exsudats eine definitive Besserung herbeiführt, da die Flüssigkeit sich nicht mehr ansammelt und das Fieber sofort beseitigt ist. Unter den eben beschriebenen Verhältnissen ist die mässige und unregelmässige Temperatursteigerung eben nicht mehr ein Zeichen dafür, dass die primären entzündlichen, mit dem Entstehen zusammenhängenden Erscheinungen fortbestehen, sondern der febrile Zustand ist wahrscheinlich durch die Anwesenheit der (in Folge irgend welcher localen anomalen Verhältnisse) nicht zur Resorption gekommenen und nun als fremde Materie wirkenden Flüssigkeit im Pleurasack direct bedingt. Da die Entleerung derselben ein sofortiges Erlöschen des Fiebers bewirkt, so lässt sich der erwähnte Causalnexus wohl nicht in Abrede stellen. Dass man anderseits aber auch bei noch wachsenden Ergüssen durch die Entleerung des Exsudates Nutzen schaffen kann, lässt sich ebenfalls durch Beispiele belegen.

Wenn auch im Grossen und Ganzen eine Zunahme des Ergusses dafür spricht, dass die ätiologischen Momente der Affection noch mehr oder minder ungeschwächt fortwirken, so gilt dieser Satz doch nur dann ausschliesslich, wenn hohes Fieber und entzündliche Erscheinungen im nachweisbaren Grade vorhanden sind. Wenn keine oder nur geringe Fiebererscheinungen (etwa in der Art der oben geschilderten) bestehen, wird die Punction des wachsenden Exsudates nicht nur nicht in allen Fällen verboten, sondern sogar in manchen direct geboten; denn man kann, wenn auch nicht sehr häufig, beobachten (ich habe einige derartige Fälle gesehen), dass nach der, trotz des wahrnehmbaren Wachsthums der Flüssigkeit vorgenommenen, Entleerung das Exsudat nicht wiederkehrte, so dass man wohl annehmen darf, dass der einmal gesetzte Erguss mechanisch durch irgend welche Druckwirkung nicht nur ungünstig auf die Resorption, sondern direct mechanisch fördernd auf eine neue Transsudation hingewirkt habe. (Es scheint mir, als ob nur Ergüsse, die mindestens die Mitte der Scapula erreichen, derartige Verhältnisse herbeiführen können.)

Auf die Therapie eitriger und jauchiger Ergüsse, bei denen wir die blosse Punction nicht empfehlen können, werden wir weiter unten ausführlicher eingehen; hier möchten wir nur bemerken, dass, bei den serösen und hämorrhagischen Ergüssen Tuberculöser und Carcinomatöser es von den Verhältnissen des individuellen Falles abhängt, ob man zur Punction schreiten soll oder nicht. Wir haben bei entschieden phthisischen Personen nach der operativen Entleerung des Exsudates die Wiederansammlung desselben ausbleiben sehen; auf der anderen Seite haben wir aber auch solche Ergüsse sich spontan resorbiren oder trotz des Fortbestehens derselben keine Verschlimmerung, bisweilen sogar eine Besserung der zu Grunde liegenden Lungentuberculose eintreten sehen. Es scheint uns deshalb richtiger, in Fällen ausgesprochener Phthise nur bei ganz speciellen Indicationen, bei grosser Dyspnoe, Fieber, Verdrängung der Nachbarorgane, zur Punction zu schreiten. Auch bei den hämorrhagischen Ergüssen, namentlich bei denen sehr geschwächter Personen, ist das Abwarten oft geboten.

Um von den Druckverhältnissen des pleuritischen Exsudates unabhängig zu sein — bekanntlich ist der Druck der Ergüsse ein sehr niedriger und beträgt nach den manometrischen Untersuchungen von LEYDEN (54), QUINCKE (55), HOMOLLE (56) und SCHREIBER (57) höchstens circa + 40 Mm. Hg, oft sogar beträchtlich darunter — sind wir gezwungen, da durch blosse Punction ein Erguss oft nicht entleert werden kann, die Flüssigkeit vermittelst eines Aspirationsapparates anzusaugen. Sehr häufig ist gerade bei massigen, lange bestehenden Exsudaten mit Ausbauchung der Thoraxwand der Druck ein so niedriger, dass durch den eingestossenen Troicart kein Tropfen abfliesst, ein Verhalten, welches erklärlich ist, wenn wir berücksichtigen, dass der Exsudatdruck sich im Wesentlichen zusammensetzt aus dem hydrostatischen Druck (Höhe der Flüssigkeitssäule) und dem Druck, welchen die den Erguss umgebenden Wandungen auf ihn ausüben. Da diese auf der einen Seite (Lunge) sehr nachgiebig sind, so wird der Wandungs-

druck im Wesentlichen während der Inspiration durch die Kraft repräsentirt, mit welcher die Erweiterer der Thoraxwände und das Zwerchfell die Lunge nachziehen und während der Exspiration durch den Zug, den die sich contrahirende Lunge auf die genannten Theile ausübt, also durch den inspiratorischen Zug und die Elasticität der Lunge. Zu einer eigentlichen Spannung der Wände wie bei Abscessen oder bei Ascites kann es bei der erwähnten Retractionsfähigkeit der Lunge und der Verschieblichkeit der Thoraxorgane nur schwer kommen.

Die Aspirationsapparate sind entweder Spritzen oder grössere Behältnisse, in welchen, wie bei den Luftpumpen durch eine damit in Verbindung stehende Spritze die Luft im beliebigen Grade verdünnt wird; am meisten gebräuchlich ist jetzt wohl der DIEULAFOY'sche Aspirator oder der POTAIN'sche Apparat (RASMUSSEN'sche Flasche), beides Instrumente, die sich durch grosse Exactheit und bequeme Handhabung auszeichnen (s. Artikel Aspiration). In vielen Fällen, wohl in den meisten, genügt zur Entleerung ein einfacher Heberapparat — Trichter mit Schlauch in Verbindung mit dem Troicart — der zuerst mit antiseptischer Lösung gefüllt ist und in ein Gefäss mit ebensolcher Flüssigkeit eintaucht (EWALD, RISEL, GOLTDAMMER u. A.); auch lässt sich die Aspiration pleuritischer Exsudate vermittelst eines Gummiballons ermöglichen (ROSENBACH, UNVERRICHT). Von gewisser Bedeutung ist die Entscheidung der Frage, ob man mit der Hohlnadel oder einem capillaren Troicart punctiren soll, da durch die Hohlnadel bei Unruhe des Patienten Anspiessung der Lunge oder andere Läsionen hervorgerufen werden können. Wenn auch diese Möglichkeit eigentlich mehr eine theoretische ist, und wenn auch in praxi bei den tausendfachen Punctionen durch die Hohlnadel kein nachweisbarer Nachtheil entstanden ist, so ist es doch immerhin zweckmässiger, einen Troicart zur Operation zu wählen, umsomehr, als ein solcher die Gelegenheit gewährt, eine Verstopfung der Canüle durch Fibringerinnsel oder Eiterflocken durch Verstossen des Stilets zu beheben, und da wir in dem bekannten FRÄNTZEL'schen Troicart und in dem neuerdings angegebenen KAHLER'schen Instrument (29) (bei einer kleinen Aspirationsspritze ist statt der Hohlnadel eine sogenannte capillare Troicartcanüle aufgesetzt, deren Stilet mit dem Spritzenstempel in Verbindung steht und die eine seitliche mit luftdichtem Hahnverschluss versehene Abflussöffnung an ihrem hinteren Ende besitzt) zwei vortrefflich construirte Apparate besitzen, die allen Anforderungen entsprechen, weil sie leicht zu handhaben sind und den Lufteintritt in den Pleurasack nach Möglichkeit verhindern. Die Ausführung der Punction geschieht am besten bei erhöhter Rückenlage des Patienten, da bei aufrechter Körperhaltung während oder nach der Entleerung oft Gehirnanämie eintritt; man punctirt am zweckmässigsten im vierten oder fünften Intercostalraume rechts oder im sechsten oder siebenten links und zwar zwischen mittlerer und vorderer Axillarlinie, weil man bei Wahl dieser Stellen am ehesten eine Verletzung anderer Organe (namentlich des Zwerchfells, dessen Bewegungen man trotzdem oft an der Canüle fühlt) vermeidet; doch kann man auch mit Vortheil an der Rückenfläche im achten oder neunten Intercostalraume punctiren. Man beobachte bei der Punction des Thorax dieselben Cautelen wie bei jeder anderen Punction, d. h. man reinige die Instrumente ordentlich, prüfe sie sorgfältig auf ihre Gebrauchsfähigkeit, achte genau darauf, dass die Absperrhähne richtig verschlossen sind, und mache den Einstich nach sorgfältiger Reinigung der Haut, genau im Intercostalraume, um nicht auf die Rippen aufzustossen. Hat man eingestochen, so überzeuge man sich von der freien Beweglichkeit der Canüle im Pleurasack und stelle durch eine schwache Aspiration fest, ob Flüssigkeit in die Spritze eindringt, um in diesem Falle die Ansaugung in nicht zu schnellem Tempo fortzusetzen, im anderen Falle durch vorsichtiges Vorschieben der Canüle die Art des Hindernisses festzustellen und dasselbe zu überwinden. Wir möchten rathen, nie mehr als 1000 bis höchstens 1200 Ccm. zu entleeren und sofort die Aspiration für einige Zeit zu sistiren, wenn der Kranke über Schwindelgefühl (Zeichen von Gehirnanämie) oder Oppression

zu klagen anfängt, oder wenn stärkere Hustenparoxysmen auftreten. Diese letzteren sind immer ein Zeichen dafür, dass die Lunge genügend entlastet ist und sich wieder mit Luft füllt, sowie dafür, dass die abgesperrt gewesene Blutcirculation wieder restituirt wird und grössere Blutmengen in die Lungengefässe eindringen; man bekämpft den oft sehr unangenehmen Hustenparoxysmus am besten durch eine kleine Morphiuminjection. Sehr zweckmässig ist es, dem Kranken während der Operation Analeptica in geringen Gaben, namentlich Wein, zu reichen. Ist die Entleerung beendet und der Troicart entfernt, so verschliesst man die kleine, meist nicht blutende Wunde mit Heftpflaster; eine Nachbehandlung oder Antiphlogose ist meist nicht nöthig, wenn die Operation mit der nöthigen Sorgfalt angestellt wird.

Lässt man sich bei der Aspiration rechtzeitig durch auftretenden Husten oder beginnende Athemnoth und Oppressionsgefühl des Kranken von der weiteren Fortsetzung der Operation abhalten, so wird man üble Zufälle, wie Hämorrhagien in die Pleurahöhle in Folge der plötzlichen Herabsetzung des auf den Gefässen in den entzündlichen Auflagerungen lastenden Druckes oder gar Rupturen des Lungengewebes bei zu rapider Entfaltung desselben (oder bei abnormer Brüchigkeit in Folge von Gewebserkrankungen), stets vermeiden können. Weniger wird man sich vor dem Entstehen von Lungenödem in der sich entfaltenden Lunge schützen können, da dieses wohl stets von einer durch den langdauernden Druck herbeigeführten Ernährungsstörung der Gefässwände abhängt. Die von einer Reihe von Autoren, namentlich französischer (TERRILLON [14], BESNIER u. A.) und englischer (JOHNSON [13], DUFFIN) beschriebene *„Expectoration albumineuse après la thoracocenthèse"* *) hat keine besondere symptomatologische Bedeutung; sie ist unserer Auffassung nach nichts anderes, als das nach der plötzlichen Entlastung der lange Zeit comprimirt gewesenen Gefässe eintretende, eben erwähnte Lungenödem und wir müssen deshalb LEICHTENSTERN beistimmen, wenn er die Entstehung des Oedems auf die Ernährungsstörungen der Gefässwände zurückführt, die, wie dies COHNHEIM gezeigt hat, stets nach länger dauernder Absperrung des Blutstromes eintraten. Wenn verschiedene Autoren dem Operationsmodus, der Aspiration die Schuld an dem Eintritte des Oedems beimessen, so kann man ihnen nur insofern Recht geben, als die plötzliche allzu starke Entlastung der comprimirten Lunge bei forcirter Ansaugung leichter eintritt, als bei der blossen Entleerung durch den Eigendruck des Exsudats, die Veranlassung aber, welche ein derartiges fatales Vorkommniss hervorruft, ist nicht die Aspiration als solche, sondern die unvorsichtige, überstarke Entleerung und es ist zweifellos, dass auch die übermässige Entleerung des Ergusses durch blosse Punction (ohne Ansaugung) dieselben unangenehmen Folgen haben kann, wobei wir ganz von den überaus seltenen Fällen absehen wollen, in denen bei heruntergekommenen Individuen schon ein kleiner Eingriff, wie das Einstechen des Troicart's, syncopale Zustände hervorrief. Es ist demnach unbedingt erforderlich, um derartige, wenn auch nicht häufige, so doch höchst unerwünschte Complicationen zu vermeiden, beim ersten Male nicht zu viel zu entleeren und die starken Hustenstösse als Warnungssignal zu betrachten, welches den mit der Entfaltung der Lunge Hand in Hand gehenden stärkeren Blutzufluss zu dem Organ anzeigt. Als seltenes Vorkommniss nach der Aspiration eines pleuritischen Ergusses ist von FRÄNTZEL eine letale Lungenblutung beobachtet worden. Resorbirt sich nach der Operation der Rest des Ergusses nur langsam, so scheue man sich nicht, falls keine neuen Complicationen vorliegen, die Operation zum zweiten Male vorzunehmen, ebenso wiederhole man die Punction selbst mehrfach, wenn das Exsudat sich wieder ansammelt, stets aber unter Berücksichtigung der besprochenen Cautelen. Es mag hier auch noch angeführt werden, dass die operative Entleerung des Ergusses uns auch in den Fällen, in denen an eine Complication des Ergusses mit acuter

*) Eine diesen Gegenstand behandelnde Arbeit von Scriba (aus der Riegel'schen Klinik) (D. Arch. f. klin. Med. XXXVI) ist nach Abfassung dieses Artikels erschienen. Anm. b. d. Corr.

oder chronischer Lungeninfiltration gedacht werden muss, wichtige diagnostische Criterien verschafft, da man aus dem physikalischen Befunde nach der Punction sichere und directe Schlüsse auf die Beschaffenheit des Lungengewebes machen kann; doch dürfte in den meisten Fällen die Untersuchung des Sputum auf Tuberkelbacillen bequemeren Aufschluss geben. Beiläufig wollen wir hier noch erwähnen, dass UNVERRICHT ([42a]), bei carcinomatöser Pleuritis, metastatische Tumoren in den bei den verschiedenen Punctionen gesetzten Stichcanälen sich entwickeln sah, ein Verhalten, welches in analogen Fällen die Diagnose der Pleuracarcinose ermöglichen dürfte (man vergl. auch die Angabe von PURJESZ ([42b]).

Die Nachbehandlung der Operirten, in voller Reconvalescenz Befindlichen, muss eine hygienische sein und kann durch roborirende Medicamente (Eisen, Chinadecoct, Leberthran etc.) unterstützt werden. Vor Allem sorge man für frische Luft und ordne eine rationelle Respirationsgymnastik an; selbstverständlich wird der Aufenthalt in gutgelegenen Hochgebirgscurorten oder an der See für die völlige Genesung stets förderlich sein.

Ist durch Probepunction constatirt, dass das Exsudat eitrige Beschaffenheit hat, so entsteht die Frage, ob man alsbald zur Radicaloperation durch den Schnitt schreiten soll oder nicht. Wir sind zwar der Ansicht, dass nach dem alten chirurgischen Grundsatze *„Ubi pus, evacua"* auch eine Eiteransammlung in der Brusthöhle am rationellsten durch die Radicaloperation bekämpft wird, können uns aber doch nicht der Beweiskraft der Beobachtungen gewichtiger Autoren, die nach blosser Punction oder Punction mit nachheriger Ausspülung völlige Resorption der Ergüsse constatirt haben, verschliessen, und wollen deshalb die hauptsächlichsten Modificationen der zur Vermeidung der Schnittoperation angegebenen Methoden besprechen. Wir möchten hierbei noch hervorheben, dass es in der That ja etwas verlockendes hat, die Eröffnung der Pleurahöhle, die, so einfach sie auszuführen ist, doch immer, dem Laien gegenüber, die Schrecken einer grossen Operation besitzt, völlig zu vermeiden und die complicirte und zeitraubende Nachbehandlung zu ersparen und betonen ganz besonders, dass die Versuche zur Erreichung dieses Zieles schon deshalb wohlberechtigt sind, weil in der That namentlich bei Kindern, wie wir selbst gesehen haben, nach ein- oder mehrmaliger Punction eines eitrigen Exsudates Restitutio in integrum erfolgen kann. Das Verfahren von BÜLAU, wie es von JAFFÉ ([38]) und HERTZ ([46]) mitgetheilt ist, besteht darin, dass unter strenger Wahrung antiseptischer Cautelen die Punction mit permanenter Aspiration verbunden wird, indem bei der Punction durch die Troicartcanüle ein NÉLATON'scher Catheter eingeführt wird, welcher, nach Herausnahme der Canüle durch einen geeigneten Verband (Watte mit Collodium), fixirt liegen bleibt und mit einem längeren Heberschlauch, in den ein Glasrohr eingeschaltet ist, verbunden, vermittelst beständiger Heberwirkung das sich sammelnde Secret unter desinficirender Flüssigkeit zum Abfluss bringt. Durch den hierbei geäusserten schwachen negativen Druck (oder besser Zug) werden natürlich die günstigsten Bedingungen für die allmälige Ausdehnung der Lunge unter Luftabschluss geschaffen. — Die Methode von BÄLZ und KASHIMURA ([47]) versucht die Resorption des Ergusses dadurch zu befördern, dass sie den eitrigen Inhalt der Pleurahöhle vermittelst antiseptischer Lösungen, die nach der Entleerung des Ergusses durch den mit zwei Schläuchen verbundenen, zweiarmigen Troicart eingegossen werden, so lange verdünnt, bis die ausfliessende Flüssigkeit keinerlei eitrige Beimengung mehr zeigt. Das Verfahren wird in angemessenen Zeiträumen wiederholt, bis der Erguss sich nicht mehr ansammelt. Aehnlich ist das Verfahren von SENATOR ([39]), der nicht alle eitrige Flüssigkeit entleerte, sondern nach Aspiration eines Theiles derselben, erwärmte antiseptische Lösung injicirte, damit der verdünnte Eiter der Resorption zugänglicher werde. — Von allen diesen Methoden müssen wir der zuerst erwähnten den Vorzug geben, da sie die Ausdehnungsfähigkeit der Lungen ausnützt, während bei den anderen immerhin eine starke Belastung der Lunge bleibt und somit bei mangelnder Resorptionsfähigkeit der Pleura, wie dies bei dicken, pyogenen Membranen der Fall ist,

keine wesentliche vortheilhafte Veränderung der bestehenden ungünstigen Verhältnisse erzielt werden kann. Allerdings haftet diesem Verfahren, ebenso wie allen anderen, die von einer breiten Oeffnung in der Thoraxwand absehen, der Uebelstand an, dass die Ausstossung der grossen Membranfetzen, die die Heilung bekanntlich sehr erschweren, durch die immerhin enge Punctionswunde nicht begünstigt wird; dennoch mag, namentlich bei Kindern und ganz frischen Ergüssen Erwachsener, der Versuch einer Entleerung der Flüssigkeit durch eine der geschilderten Punctionsmethoden gemacht werden, da die citirten Autoren für ihr Verfahren so warm eintreten. Wenn jedoch der Erguss schon längere Zeit besteht, ist es vortheilhafter, aus gleich zu erörternden Gründen bald zur Operation durch Schnitt zu schreiten. Da nämlich die Patienten durch die Production grösserer Eitermassen entschieden erschöpft werden, da die Lunge beim Bestehen eines eitrigen Exsudates zweifellos stärkere Gewebsveränderungen erfährt, als beim serösen, da oft ihre Ausdehnungsfähigkeit leidet und Zerreissungen während der Aspiration zu befürchten sind, da endlich oft allzureichliche, dicke, membranöse Auflagerungen auf der Pleura die Resorption des Ergusses verhindern und ihrerseits eine starke Eiterung unterhalten, so muss in allen Fällen möglichst bald nach der Probepunction die Thoracocentese durch Schnitt vorgenommen werden.

Wenn wir berücksichtigen, dass die Heilung eines Empyems von verschiedenen Factoren, und zwar: 1. von der Ausdehnungsfähigkeit der Lunge, 2. von der grösseren oder geringeren Starrheit der Thoraxwandungen, 3. von dem Verhalten der Pleura in Betreff der Resorptionsfähigkeit und der Production von Granulationen abhängt, so wird es ohne Weiteres klar sein, dass jeder dieser Factoren den Ablauf der Vorgänge sehr modificiren und die Folgen der Operation anfangs unübersehbar machen kann. Deshalb lassen sich Operationsmethoden nur dann vergleichen, wenn sie an gleichartigen Fällen, und zwar gleichartig bezüglich der Dauer des Leidens und der speciellen Verhältnisse des Kranken, vorgenommen sind Ebenso sind Resultate, welche man bei Kindern oder jungen Personen, deren Thorax noch nachgiebig ist, erhalten hat, nicht direct auf Erwachsene oder gar ältere Personen, deren Thorax verknöchert und resistent ist, zu übertragen, und aus denselben Gründen sind Operationsergebnisse bei Empyemen, die erst seit kurzer Zeit bestehen, nicht massgebend für die Beurtheilung der Endresultate von Fällen, die erst nach längerem Bestehen operirt werden.

Die Ausführung der Operation ist eine äusserst einfache, falls nicht durch zu langes Bestehen der Erkrankung Veränderungen in der Architektur der Thoraxhälfte, Verengung oder vollständige Verschliessung der Intercostalräume durch die einander genäherten oder dachziegelförmig übereinander geschobenen Rippen bewirkt ist. Man spaltet, natürlich unter strengen antiseptischen Cautelen, schichtweise die Haut, die Intercostalmuskeln und die Pleura, worauf der Eiter im Strome hervorstürzt, was man durch Einführen der Finger verhindern muss, um nicht die Druckverhältnisse im Thorax zu stürmisch zu ändern.*) Als Einschnittsstelle wählt man, falls kein *Empyema necessitatis* vorliegt, den vierten, fünften oder bisweilen auch den sechsten Intercostalraum und zwar legt man den Schnitt, von der Mamillarlinie beginnend, mindestens 2 Zoll nach aussen. Es ist von der äussersten Wichtigkeit, den Schnitt so breit**) als möglich zu machen, damit der Eiter freien Abfluss hat und damit man bequem mit dem Finger in die Thoraxhöhle hineingelangt, um die aufgelagerten, die Heilung hindernden Pseudomembranen abzulösen und zu entfernen; denn durch diese neuerdings wieder von chirurgischer Seite (König) empfohlene Manipulation werden die Bedingungen für eine schnelle und vollkommene Restitution entschieden günstiger. Nachdem die Entleerung der Flüssigkeit vollendet ist, führt man ein oder noch besser zwei kleinfingerdicke Drainröhren möglichst tief in den Thorax hinein, verbindet die eine mit einem eine desinficirende Lösung (schwache Solution von *Acid. carbol.*,

*) Leyden hat ein eigenes Instrument, Thoracotom, construirt, durch welches vermittelst einer auf Federdruck vorspringenden Klinge die Durchschneidung der Weichtheile in einem Zuge vollbracht wird.

**) Die von Langenbeck warm empfohlene Trepanation einer Rippe wird wohl nie die Schnittoperation ersetzen können.

Kal. hypermangan. Chlorzink 1:15—1:30, Sublimat 1:5000, Borsäure, essigsaure Thonerde etc.) enthaltenden Irrigator und spült nun die Höhle unter oftmaliger Verschiebung der Drainröhren so lange aus, bis die Flüssigkeit klar abläuft. Dann legt man, nachdem durch Lagerung des Kranken und starke Exspirationsbewegungen desselben alle Flüssigkeit aus dem Thorax möglichst entfernt ist, unter Beibehaltung der Drainröhren, einen antiseptischen Verband an, erneuert denselben so oft er durchtränkt ist, was in den ersten Tagen sehr häufig der Fall ist, und macht nur, falls es dringend nöthig sein sollte, vorsichtige Ausspülungen der Pleura. Allmälig wird die Secretion geringer; die Drainröhren, bei deren Handhabung man vorsichtig zu Werke gehen muss, um nicht neugebildete Adhäsionen zu zerreissen, können nicht mehr so weit als früher vorgeschoben werden, die Abstossung von fetzigen Membranen nimmt ab; zuletzt bleibt nur noch eine wenig absondernde Fistel übrig und auch diese schliesst sich nach kürzerer oder längerer Zeit.

Neben der typischen antiseptischen Behandlung, dem früheren LISTER'schen Verfahren, verdient unseres Erachtens die Jodoformtherapie bei der Thoracocentese das meiste Vertrauen, und wir stehen nicht an auf Grund unserer Erfahrung bei einfachen und sehr complicirten Erkrankungsfällen ihr in mancher Beziehung den Vorzug vor dem antiseptischen Verbande (sensu strictissimo) mit seinen vielfachen, bei jedem Verbandwechsel absolut unerlässlichen und stets nur unter den Händen des Arztes sicher auszuführenden Manipulationen zuzuerkennen, da wir mit Hilfe des Jodoform das Hauptprincip der Empyembehandlung, Heilung ohne Zersetzung der Wundsecrete und möglichste Beschränkung derselben sicher erreichen können. In allen Fällen, in denen wegen äusserer Verhältnisse eine stricte Durchführung des typischen antiseptischen Verfahrens erschwert ist — und solche Fälle sind in der Privatpraxis recht häufig — ferner dort, wo ein verjauchendes Exsudat trotz täglich mehrfach wiederholter Irrigationen nicht beseitigt werden kann, ist die Anwendung des Jodoforms dringend empfohlen, da es der Zersetzung ausserordentlich schnell Einhalt gebietet und das Entstehen der Putrescenz direct verhindert. Wir glauben, dass bei Jodoformapplication die Irrigationen der Pleura, von denen wir nur selten Nutzen, wohl aber oft genug üble Folgen gesehen haben, vollständig entbehrt werden können; wir wenigstens haben, seitdem wir das Jodoform anwenden, in den von uns operirten Fällen von ihnen keinen Gebrauch mehr gemacht. Die Dosis des Mittels und die Intervalle, in denen es zur Verwendung kommt, richten sich nach den individuellen Verhältnissen des Falles; bei reinen, uncomplicirten Fällen genügen 2—3 Gramm in den ersten 3—4 Tagen und später noch geringere, in Zwischenräumen von mehreren Tagen beim Verbandwechsel zu applicirende Mengen. Man kann das Mittel direct in die Pleurahöhle schütten oder es vermittelst der mit Vaseline bestrichenen und dann in Jodoform in Substanz getauchten Drains einführen, wobei das Pulver bis in die entferntesten Theile des Hohlraumes gelangt. Auf die durch Sicherheitsnadeln in der bekannten Weise befestigten Drains kann noch Jodoform gestäubt werden, worauf das aus einer dünnen Lage weicher, mit Vaseline bestrichener Watte und einer grösseren Menge Jute (oder Holzwolle) bestehende Verbandmaterial aufgelegt, mit Gummipapier bedeckt und durch eine nasse (oder besser noch Mull-) Binde fixirt wird. Beim Verbandwechsel wird auf die Oeffnung wieder Jodoform gestreut und darüber ohne sonstige Cautelen nur trockenes Material gehäuft.

Intoxicationserscheinungen als Folge der Resorption von Jodoform haben wir nicht beobachtet und sind der Ueberzeugung, dass bei der Anwendung so geringer Mengen eine Resorption des Pulvers wohl kaum statthaben kann, wenn nur für genügenden Abfluss des Eiters aus der Pleurahöhle Sorge getragen wird. Bei den bis jetzt beobachteten Fällen von Vergiftung durch Jodoform hat wohl das feste Einstopfen des Mittels in die Wundhöhle die Resorption begünstigt; doch wird man immerhin auch bei umsichtiger Anwendung des Mittels in kleinen Dosen ohne Anwendung von mechanischem Druck, also bei blossem Einpulvern, genau auf den Eintritt der jetzt so wohl bekannten Symptome der Jodoformintoxication achten müssen.

Wir haben hier ferner noch einige die Technik der Operation betreffende Punkte, über die die Discussion noch nicht geschlossen ist, zu berühren; es sind dies: die Lage des Schnittes, die Rippenresection und die Drainage. — Was die Schnittführung anbetrifft, so ist man von der Anlegung von zwei Oeffnungen und von der Wahl der Operationsstelle an der hinteren Thoraxwand (welche ja dem Patienten manche Unzuträglichkeiten bereitet) jetzt wohl ganz abgekommen und, wie wir glauben, mit allem Rechte; in Betreff der Lage des Schnittes in einem der oberen oder unteren Intercostalräume sind die Ansichten noch different, doch plaidiren die Meisten wohl jetzt für die Schnittführung an höherer Stelle. Wir sind ebenfalls dieser Ansicht, und zwar hauptsächlich aus Rücksichten auf das Verhalten des Zwerchfells, welches, wovon wir uns oft durch Palpation überzeugt haben, bald nach der Operation von nicht zu veralteten Fällen auf der operirten Seite ganz enorm in die Höhe steigt. Sorgt man nur durch ergiebige Drainage bis an die Wirbelsäule und durch öfteres Aufrichten der Kranken für genügenden Abfluss der sich ansammelnden Flüssigkeit, so ist eine tiefere Schnittführung (an den abhängigsten Partien der Wundhöhle) nicht nur nicht nothwendig, sondern sogar oft unvortheilhaft, da das Drainrohr durch das aufsteigende Zwerchfell abgeknickt oder — und das ist namentlich bei kurzen Drains der Fall — durch Granulationen, die sich auf dem Zwerchfell bilden, verlegt wird; in beiden Fällen kommt es, wie wir uns oft überzeugt haben, zur Retention des Eiters mit ihren Folgen, Druck auf die sich entfaltende Lunge, Herabdrängung des Zwerchfelles und Zersetzung des Pleurainhaltes. Um diese üblen Folgen zu vermeiden, ist es am besten, den Schnitt im fünften oder höchstens sechsten Intercostalraume im mittleren Theile der Seitenwand zu machen, so dass das eingeschobene Drainrohr noch lose auf dem Zwerchfell aufliegt, wenn dasselbe emporgestiegen ist.

Der zweite Punkt, der besprochen zu werden verdient, ist die Frage der Rippenresection, für welche Operation man sich nach dem Vorgange von König wohl durchgängig entschieden hat. Wir wollen zwar die Ansicht derer, die für diese Operation in jedem Fall plaidiren, nicht direct bekämpfen, möchten aber betonen, dass wir in allen unseren Fällen die Entfernung eines Rippenstückes stets unterliessen, ohne dass dadurch der Heilungsprocess, selbst bei sehr verengten Intercostalräumen, ungünstig beeinflusst worden wäre. Wir bestreiten nicht, dass die ja sehr leicht ausführbare Entfernung eines Rippenstücks in manchen Fällen dringend indicirt sein mag und dass sie in jedem Falle den Abfluss des Eiters erleichtert, aber wir glauben durch das Einlegen zweier dicker, genügend langer Drainröhren stets eine genügende Weite der Oeffnung in der Thoraxwand so lange erreichen zu können, als es uns beliebt, d. h. so lange wir das Caliber der Röhren nicht ändern. Wir haben nicht nur gesehen, dass sehr reichliche Granulationen, die sich in dem Wundcanal bildeten, binnen wenigen Tagen unter dem Drucke der Gummiröhren verschwanden, sondern wir haben auch in Fällen, in denen gleich nach der Operation der kleine Finger nur mit Mühe zwischen den Rippen hindurch gedrängt werden konnte und in denen die von uns angewandten zwei kleinfingerdicken Drains nur mit bedeutender Verengerung ihres Lumens eingeführt werden konnten, beobachtet, dass nach wenigen Tagen die Rippen auseinanderwichen und den Zeigefinger passiren liessen. Wir sind demnach der Ansicht, dass wir auf die oben erwähnte Weise die Rippenresection, wenn auch nicht umgehen, so doch in ihrer Anwendung auf besondere ungünstige Fälle beschränken können, ein für die Praxis nicht zu unterschätzender Vortheil.

Wenn die Wiedereinführung der Drains, falls ihre Entfernung behufs ihrer Reinigung von verstopfenden Pfröpfen nöthig geworden sein sollte, Schwierigkeiten macht — bei reichlich mit Carbol oder Borvaseline bestrichenen Röhren ist dies nur selten der Fall — so genügt es meist vor dem Einschieben der Drains mit dem Zeigefinger den Canal zu erweitern. — Je mehr die Heilung vorschreitet, desto mehr kann man die im Anfange der Behandlung bis zur Wirbelsäule reichenden Drains verkürzen; falls es nöthig sein sollte, auch jetzt noch

den Abfluss zu befördern, so erreicht man diesen Zweck am besten dadurch, dass man durch ein weiteres, im Eingange liegendes Drain, ein engeres, beliebig langes, hindurchschiebt, welches man dann wiederum entsprechend dem Vordringen der Granulationen verkürzt. Wenn der Fistelcanal sich unter diesen Cautelen auf 5 Cm. verkürzt hat, so kann man die Drains überhaupt weglassen, denn man hat nun die Garantie, dass die Höhlung auch wirklich bis auf den vorliegenden Fistelgang geschlossen ist, und dass nicht etwa in das Lumen hereinwuchernde Granulationen eine definitive Verheilung blos vortäuschen. Schliesslich möchten wir noch bemerken, dass wir namentlich kurz nach der Operation stets deshalb zwei Röhren anwenden, weil so die Chancen für den Abfluss des Eiters und demnach für die Wiederentfaltung der Lunge die denkbar günstigsten sind; selbstverständlich müssen die Röhren zahlreiche und grosse Oeffnungen haben. Handelt es sich nur noch um einen Fistelcanal, — d. h. umwachsen die Granulationen im vorderen Theile des Ganges das Drainrohr sehr eng, so ist es besser das Anfangsstück des Drains nicht mit Löchern auszustatten, da die Granulationen in dieselben hineinwachsen, das Lumen verlegen und bei der Herausnahme des Rohrs (behufs Reinigung) zu Blutungen Veranlassung geben.

Es ist leicht ersichtlich, dass der Nachbehandlung der wesentlichste Antheil an dem schliesslichen Erfolge des operativen Eingriffes beizumessen ist und es muss deshalb vor Allem darauf geachtet werden, dass das Hauptziel der Behandlung, die scrupulöseste Reinhaltung der Pleurahöhle, in ausgiebiger Weise erreicht wird. Dafür ist aber das erste Erforderniss, dass die Pleurawunde genügend offen bleibt, um dem Secrete freien Abfluss zu gestatten. Wie dies erreicht werden kann, haben wir in den vorstehenden Zeilen auseinander zu setzen versucht, und wollen hier nur bemerken, dass wir einen sicheren Maassstab dafür, ob eine solche Stockung des Secretes im Innern des Thorax stattfindet, an dem Verhalten der Temperatur und des Allgemeinbefindens der Punction haben, da sich bei dem geringsten Grade von Secretverhaltung, selbst wenn das Secret noch keinen üblen Geruch angenommen hat, schon Temperatursteigerung und Verschlechterung des Allgemeinbefindens einzustellen pflegen. (Selbstverständlich kann das Auftreten von Fieber aber auch durch andere Complicationen bedingt sein, z. B. durch Tuberculose etc.)

Will man durchaus Irrigationen anwenden, wozu wir aber, wie schon oben erwähnt, durchaus nicht rathen möchten, so kann man die Wunde, wie dies Fräntzel nach dem Vorgange von Bardeleben empfiehlt, durch eine nicht ganz kreisrunde, silberne Canüle, die an ihrem äusseren Ende eine Metallplatte, wie die Trachealcanüle trägt, offen erhalten und durch die Canüle hindurch die Ausspülungen in der oben beschriebenen Weise, je nach Bedürfniss ein- bis zweimal, hierdurch vornehmen. Wenn man den Kranken eine solche Lage einnehmen lässt, dass die Pleurawunde die höchste Stelle am Thorax bildet, so kommt die zur Ausspülung dienende Flüssigkeit mit den Wänden der Pleurahöhle überall in Berührung, und wenn man den Kranken seine Lagen ändern lässt, die Catheter oder Drains genügend weit verschiebt und zuletzt den Pleurainhalt noch allenfalls mit einer Spritze ansaugt, damit nichts in der Höhle zurückbleibt, so wird die Reinigung stets eine genügende sein. Durch Erheben des Patienten an den Füssen (König) kann man den Abfluss der zur Ausspülung verwendeten Flüssigkeit und des eitrigen Secretes ebenfalls sehr begünstigen. Man beobachte beim Irrigiren*) stets die Vorsicht, nicht zu viel und nicht zu stürmisch einzugiessen, da man die neugebildeten, zur Heilung so nothwendigen Adhäsionen zerreissen und bei zu grossen Flüssigkeitsmengen durch Aenderung der Druckverhältnisse im Thorax Athemnoth hervorrufen kann. Bisweilen werden bei Ausspülung mit Lösungen von *Acid. carbolic.* oder anderen Desinficientien mehr oder weniger ausgesprochene Symptome von Intoxication

*) Man hat die Art und Weise der Ausspülung vielfach modificirt und manches sinnreiche Verfahren dazu angegeben; doch wird man mit den beschriebenen einfachen Manipulationen wohl stets auskommen.

beobachtet, sei es, dass Resorption von der Pleurahöhle aus stattfindet, sei es, dass bei Perforation der Lunge die in die Pleura injicirte Flüssigkeit in die Lunge eindringt und von der Bronchialschleimhaut resorbirt wird. LÉPINE (59) sah auf diese Weise in Folge von Chlorzinkirrigationen hämorrhagische Nephritis auftreten.

Es sind beim Ausspülen der Pleura schon mehrfach (auch von uns) plötzliche Todesfälle beobachtet worden, deren Ursache nocht nicht sicher eruirt ist. LEICHTENSTERN (33) hat diese Vorkommnisse in einer eingehenden, die gesammte Literatur berücksichtigenden Abhandlung beleuchtet und v. DUSCH hat in jüngster Zeit die Vermuthung ausgesprochen, dass Thromben aus der comprimirten Lunge durch den Druck der Ausspülungsflüssigkeit ausgetrieben und in den Kreislauf gebracht, Embolien grösserer Gefässe bewirken können. — AUBERUE (32) sah beim Ausspülen der Pleura einen bedrohlichen Symptomencomplex auftreten, der unter heftigen Krämpfen, die auf der der operirten Pleura entsprechenden Körperhälfte meist stärker erschienen, *Secessus inscii* und Coma zum Tode führte, bisweilen jedoch nach Wiederholung der Krampfanfälle ohne weitere schädliche Folgen verschwand. WAGNER beobachtete sogar bei dem blossen Einführen der Drainröhren epileptiforme Convulsionen. In dieselbe Kategorie gehört auch die von WEILL (6) beschriebene *Hemichorée pleurétique.* Je weniger man zum Ausspülen gezwungen ist, je eher sich Adhäsionen bilden, desto günstiger ist die Prognose; man lasse sich aber nie durch Granulationen am Eingange der Thoraxwunde, welche das Einschieben der Drains verhindern, zu der trügerischen Annahme verleiten, dass die Verkleinerung der Höhle schon weit fortgeschritten sei, denn man wird, wenn man, auf dieser Annahme fussend, nur oberflächlich ausspült, bald durch riechendes Secret davon überzeugt werden, dass die Granulationen nur am Eingange befindlich sind und dass eine Verkleinerung der Höhle nicht stattgefunden hat. Hat sich die Thoraxwunde so verengt, dass das Drainrohr die Oeffnung nicht mehr passiren kann, so muss sie durch Laminaria, Pressschwamm oder auf blutigem Wege erweitert werden.

Ist die Wunde unter allmäliger Verkleinerung der Höhle verheilt, so erfolgt bisweilen eine solche restitutio in integrum, dass die Untersuchungsergebnisse auf beiden Thoraxhälften die gleichen sind, meist jedoch wird eine mehr minder ausgebildete Difformität des Thorax auf der kranken Hälfte und eine Differenz in der Respirationsthätigkeit zurückbleiben, die sich nach längerer oder kürzerer Zeit ausgleicht. Bisweilen kommt es trotz aller ärztlichen Bemühungen zur Fistelbildung und beständigen Absonderung eines dünnen Secretes; in diesen jetzt glücklicherweise sehr seltenen (wohl ganz vermeidbaren) Fällen tritt amyloide Entartung der Unterleibsorgane oder Tuberculose ein. Leider scheint, wie einzelne Autoren berichten, manchmal trotz der energischsten und sorgfältigsten Desinfection auch bei primär nicht putriden Exsudaten eine Verjauchung nicht abwendbar zu sein und die Kranken gehen septisch zu Grunde; doch glauben wir, dass bei rationeller Behandlung auch sehr ungünstig liegende Fälle der Heilung entgegengeführt werden können (48). — Ueber die Dauer, welche die Heilung beansprucht, lassen sich Daten nicht angeben, da eben die individuellen, oben erörterten Verhältnisse hier die wichtigste Rolle spielen; es sind Fälle, namentlich bei Kindern, doch auch bei Erwachsenen in wenigen Wochen geheilt worden, während andere und durchschnittlich die Mehrzahl, namentlich Individuen vom 3. oder 4. Lebensdecennium ab, Monate zu ihrer Genesung brauchen. Nach unseren Erfahrungen scheint die Heilung bei weitem weniger Zeit in Anspruch zu nehmen, wenn man in der oben geschilderten Weise ohne Ausspülungen der Pleura zu Werke geht; unter zehn nach dem geschilderten Verfahren von uns operirten und nachbehandelten Fällen haben wir keinen einzigen Misserfolg zu verzeichnen gehabt.

Ist die Adaptionsfähigkeit des Thorax oder die Wiederentfaltungsfähigkeit der Lunge eine ungenügende und tritt demgemäss ein merkbarer Stillstand in der Ausgleichung der bestehenden Störungen ein, indem die Verkleinerung der Höhle nicht zunimmt, so halte man sich nicht lange mit reizenden Einspritzungen (Jodcalium, Jodtinctur u. a.), die die Granulationsbildung befördern

sollen, auf, sondern schreite zur Resection einer oder mehrerer Rippen, die um so leichter auszuführen sind, je früher sie vorgenommen wird, und umsomehr Erfolg verspricht, so lange noch nicht durch die später sicher erfolgenden stalactitenförmigen Kalkablagerungen und Verknöcherungen die Verbindung der Rippen untereinander eine sehr innige geworden ist. In vielen Fällen tritt nach der ausgiebigen Resection (ESTLANDER, SCHNEIDER [21]) bald ein Fortschritt in der Heilung ein. Die Resection wird am besten in der Umgebung der Stelle des primären Schnittes, dessen Oeffnung sich unterdessen durch Granulationen verkleinert hat, vorgenommen, so dass gewissermassen nur die primäre Wunde vergrössert wird; in manchen Fällen wird man, namentlich wenn der Eiterabfluss stockt und eine genügende Desinfection der Höhle unmöglich ist, auch noch eine Gegenöffnung an der hinteren Thoraxfläche mit oder ohne Resection von Rippen anlegen müssen. Wenn sich Fisteln mit callösen Rändern in der Pleurahöhle durch den Druck der Drainageröhren oder Catheter gebildet haben, wird man manchmal zu einer Spaltung derselben mit Anlegung einer Gegenöffnung schreiten müssen.

Wir haben neuerdings bei einer seit 3 Jahren bestehenden, 17 Cm. langen, durch die ganze Pleurahöhle sich erstreckenden Fistel, die trotz ergiebiger Erweiterung mit Bougies und trotz der Einführung kurzer Drains sich immer wieder schloss und zu Secretstockungen Veranlassung gab, dadurch Heilung innerhalb von 6 Wochen erzielt, dass wir ein Drain von der Länge des ganzen Canales einführten und es durch die sich central bildenden Granulationen herausdrängen liessen. Hier handelte es sich wahrscheinlich um eine am inneren Ende des Ganges liegende grössere Ausbuchtung, in der es so lange zu Eiterretention kommen musste, als das peripher gelegene Stück des Canales sich hinter (central von) dem zu kurzen Drainrohr durch Granulationen verschloss; von dem Augenblicke an, als der Canal durch den langen Drain in seiner ganzen Ausdehnung offen gehalten wurde, hatte der Eiter des Recessus seinen Abfluss, die Höhle verkleinerte und verschloss sich und nun konnte auch der Fistelgang obliteriren. Der Fall scheint uns deshalb wichtig, weil er die Richtigkeit der von uns dargelegten Anschauungen sehr schlagend demonstrirt. Trotz der Rippenresection bei der Thoracotomie hatte sich, in Folge der Vernachlässigung wichtiger Principien bei der Nachbehandlung, eine dauernde Fistel von sehr beträchtlicher Länge etablirt, deren Verschluss ohne operativen Eingriff völlig gelang.

Was das therapeutische Eingreifen bei dem Empyem der Phthisiker anbetrifft, so sind wir der Ansicht, dass in allen Fällen, in denen die Erscheinungen sehr vorgeschrittener Tuberculose fehlen, eine Entleerung des Eiters, selbst durch die Radicaloperation oder durch das BÜLAU'sche Verfahren angezeigt ist. Die blosse Punction sollte nur auf die Fälle beschränkt bleiben, in denen hochgradiger Kräfteverfall, continuirliches Fieber und ausgebreitete locale Destructionen der Lunge zu constatiren sind.

Von mehr als blos theoretischem Interesse ist die Frage nach dem Mechanismus, nach welchem die Wiederentfaltung der comprimirten Lunge bei eröffneter Brusthöhle (nach der Empyemoperation) erfolgt. Die Verkleinerung der entsprechenden Thoraxhälfte durch das Zusammentreten der Rippen, das Heraufrücken des Zwerchfells und die Verlegung des Mediastinum, sowie die Granulationsbildung reichen, wie ROSER [25] mit Recht bemerkt, zur Erklärung durchaus nicht aus und man muss als wichtigen Factor für das Zustandekommen der Entfaltung der Lunge die vom Hilus aus nach der Peripherie fortschreitende Verwachsung der Pleura durch sprossendes Bindegewebe ansehen. Doch auch diese Annahme löst noch nicht alle Schwierigkeiten, da in vielen Fällen, wenn die Lunge sich sehr schnell entfaltet, unmöglich eine so beträchtliche Bindegewebsentwicklung stattgefunden haben kann. Unter solchen Verhältnissen hat die von WEISSGERBER [35] gegebene Erklärung, nach welcher der in der nicht afficirten Lunge und in dem noch etwa athmenden Theile der erkrankten Seite während der Exspiration erzeugte positive Druck — der sich wegen der Communication der Bronchien unter einander ja auch in den comprimirten Partien geltend machen muss — die Aufblähung der collabirten Theile bewirkt, viel ansprechendes; doch spielt natürlich auch hier stets die Verwachsung der Pleurablätter bei der völligen Restitution eine nicht bedeutungslose Rolle.

Die Literatur findet sich sehr ausführlich bei (1) M. A. Wintrich, Krankheiten der Respirationsorgane, Erlangen 1854 (Virchow's Handb. der spec. Pathol. u. Therap. V, 1)

und bei ([2]) Fräntzel, Krankheiten der Pleura, Leipzig (v. Ziemssen's Handb. IV, 2. Aufl.). — ([3]) Leichtenstern, in Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten. III, 2 (Artikel Pleuritis), 1878. — ([4]) Weil, Handbuch und Atlas der topographischen Percussion. Zweite Auflage, Leipzig 1880. — In der folgenden Zusammenstellung, die auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht, sind im Wesentlichen die Abhandlungen aufgeführt, auf die bei der Abfassung der vorstehenden Arbeit Bezug genommen worden ist. — ([4]) Traube, Gesammelte Beiträge zur Pathologie und Physiologie. II u. III, 1872 u. 1874. — ([5]) Trousseau, Medic. Klinik, deutsch von Culmann. I, 1876. — ([6]) Roser, Zur Operation des Empyems. Archiv f. physiol. Heilkunde. VI. — ([7]) A. Kussmaul, Deutsches Archiv f. klin. Medicin. IV, 1868. — ([8]) Bartels, ibid. IV, 1868. — ([9]) Dieulafoy, Lyon médic., Nr. 12, 1870. — ([10]) Derselbe, *Traité de l'aspiration des liquides morbides.* Paris 1873. — ([11]) Rasmussen, Hosp. Tid. Jahrgang XIII u. XIV (s. Virchow-Hirsch' Jahresbericht pro 1870). — ([12]) Tutschek, Die Thoracocentese mittelst Hohlnadelstich. München 1874. — ([13]) Johnson, Brit. med. Journ. Oct. 1873. — ([14]) Terrillon, *De l'expectoration albumineuse après la thoracocentése.* Paris 1873. — ([15]) Fräntzel, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 12. — ([16]) Ewald, Ueber die operative Behandlung pleuritischer Exsudate. Charité-Annalen. 1875. — ([17]) Ferber, Die physikal. Symptome der *Pleuritis exsudativa.* Marburg 1875. — ([18]) Oeri, Die Thoracocentese durch Hohlnadelstich. Dissert. Basel 1876. — ([19]) Lichtheim, Die Störungen des Lungenkreislaufes und ihr Einfluss auf den Blutdruck. Berlin 1876. — ([20]) Baum, Zur Lehre von der operativen Behandlung eitriger Pleuraexsudate. Berliner Klin. Wochenschr. 1877. — ([21]) Schneider, Verhandlungen der deutschen chirurg. Gesellschaft. 1878. — ([22]) König, Die antiseptische Behandlung des Empyems und zur Operation der Empyems. Berliner klin. Wochenschr. 1878. pag. 367 u. 637. — ([23]) Derselbe, Centralblatt für Chirurgie. 1880. — ([24]) Göschel, Zur antiseptischen Behandlung des Empyems der Kinder. Berliner klin. Wochenschr. 1878. — ([25]) Roser, Zur Operation des Empyems. Ibid 1878. — ([26]) O. Rosenbach, Beiträge zur physikal. Diagnostik der Pleuraexsudate. Berliner klin. Wochenschr. 1878 — ([27]) Garland, Pneumono-Dynamics. New-York 1878. — ([28]) O. Rosenbach, Deutsche med. Wochenschr. 1879, Nr. 21 u. 22. — ([29]) Kahler, Zur Technik der Thoracocentese mit Aspiration, Prager med. Wochenschr. 1879. — ([30]) Lichtheim, Versuche über Lungenatelectase. Archiv f. experim. Pathologie. 1879. — ([31]) A. Fränkel, Ueber putride Pleuritis. Charité-Annalen. 1879. — ([32]) Auberue, Revue de médecine et de chir. Februar 1879. — ([33]) Leichtenstern, Plötzliche Todesfälle bei pleuritischen Exsudaten etc. Deutsches Archiv f. klin. Medicin. XXV, 1879. — ([34]) Mosler, Wiener med. Presse. Nr. 16, 1879. — ([35]) Weissgerber, Wie entfaltet sich nach der Operation des Empyems die comprimirte Lunge bei offenstehender Pleurahöhle? Ibid. Nr. 8, 1879. — ([36]) König, Centralbl. f. Chirurgie. 1880. — ([37]) Mügge, Ueber die Operation des Empyems. Berliner klin. Wochenschr. 1880. — ([38]) Jaffé, Ueber subphrenische Abscesse nebst Bemerkungen über die Operation des Empyems. Deutsche med. Wochenschr. 1881. — ([39]) Senator, Zur Kenntniss und Behandlung des Pneumothorax mit und ohne Flüssigkeitserguss nebst Bemerkungen über die Entleerung von Empyemen. Zeitschr. f. klin. Med. II, 1881. — ([40]) Eichhorst, Ueber das Vorkommen von Zucker und zuckerbildenden Substanzen im pleuritischen Exsudate. Zeitschr. f. klin. Medicin. III, 1881. — ([41]) Ehrlich, Beiträge zur Aetiologie und Histologie der Pleuritis. Charité-Annalen 1882. — ([42a]) Unverricht, Beiträge zur klinischen Geschichte krebsiger Pleuraergüsse. Zeitschr. f. klin. Medicin. IV, 1882. — ([42b]) S. Purjesz, Zur Differentialdiagnose der Pleuraerkrankungen. Deutsches Archiv f. klin. Medicin. XXXIII. — ([43]) O. Rosenbach, Ueber die Anwendung des Jodoform bei der Nachbehandlung operirter Empyeme etc. Berliner klin. Wochenschr. 1882. — ([44]) Fräntzel, Ueber die Anwendung der Probepunction bei der Diagnose und operativen Behandlung pleuritischer Exsudate etc. Charité-Annalen. 1882. — ([45]) Pätsch, Ueber die auf der propädeutischen Klinik ausgeführten Empyemoperationen. Charité-Annalen. 1882. — ([46]) Hertz, Ueber die Behandlung des Empyems bei phthisischen Individuen. Deutsche med. Wochenschr. 1882. — ([47]) Bälz, Ueber Behandlung der Empyeme ohne Incision. Berliner klin. Wochenschr. 1883 und Kashimura ibid. — ([48]) Wagner, Das Empyem und seine Behandlung. Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge. Nr. 197, 1883. — ([49]) Meixner, Prager Vierteljahrschr. 1879. — ([50]) v. Jaksch, Ueber die klinische Bedeutung der Peptonurie. Zeitschr. f. klin. Med. VI 1883. — ([51]) Senator, Ueber Pleuritis im Gefolge von Unterleibsaffectionen, namentlich von subphrenischen Abscessen. Charité-Annalen. 1884. — ([52]) Goltdammer, Ueber die Punction der Pleuritis. Berliner klin. Wochenschr. 1880. — ([53]) Risel, Deutsche med. Wochenschr. 1878, Nr. 40 u. 41. — ([54]) Glax, Ueber die bei pleuritischen Exsudaten ausgeschiedene Harnmenge. Berliner klin. Wochenschr. 1882. — ([54]) Leyden, Manometrische Messungen über den Druck innerhalb der Brust etc. bei Punction des Thorax etc. Charité-Annalen. III, 1878. — ([55]) Quincke, Ueber den Druck in Transsudaten. Deutsches Archiv f. klin. Medicin. XXI. — ([56]) Homolle, *De la tension intra-thoracique dans les épanchements pleuraux.* Revue mensuelle. 1879, Nr. 2. — ([57]) J. Schreiber, Ueber Pleural- und Peritonealdruck unter pathologischen Verhältnissen. Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXIII. — ([58]) Biedert, Die Behandlung der Pleuritis mit besonderer Rücksicht auf vorzunehmende operative Eingriffe. Jahrbuch für Kinderheilkunde. XXII. — ([59]) Lépine, Revue de médecine. 1885. — ([60]) Weill, Hemichorée pleurétique. Ibid. 1884.

Rosenbach.

Brusthöhle. *Cavum thoracis*, im weiteren Sinne gleich Brust, Brustregion, Oberleib (im Gegensatze zum Unterleib), auch Thorax, Pectus. Die Brusthöhle ist bei niederen Wirbelthieren von der Bauchhöhle (s. diese) noch nicht getrennt, beide zusammen bilden die Pleuroperitonealhöhle, Leibeshöhle, das Coelom. Bei Säugethieren ist die Trennung durch das Zwerchfell im normalen Zustande eine vollkommene. — Wir behandeln hier, wie bei der Bauchhöhle, ausser der eigentlichen Höhle selbstverständlich auch die Wandungen derselben.

A. Die Grenzen der Brusthöhle und diejenigen der „Brustregion" sind grossentheils verschieden, auch fallen sie nicht mit denen des knöchernen Thorax zusammen. Zur Brustregion im weiteren Sinne rechnet man Theile der oberen Extremität, wenigstens ihres Gürtels und seitens einiger Autoren auch die untersten Partien des Halses; etwas enger sind die Begrenzungen des knöchernen Thorax, hauptsächlich nach oben und oben-seitlich hin, noch enger die Grenzen (Wandungen) der sogenannten Brusthöhle oder richtiger der Brusthohlräume, welche der Bauchhöhle einen sehr beträchtlichen Antheil an dem Innern des vom knöchernen Brustkorbe umschlossenen Raumes überlassen, während allerdings die Pleurakuppen ein wenig die obere Oeffnung des Thorax überragen. Wegen der Begrenzung nach unten siehe den Artikel Bauchhöhle; die Seitengrenzen ergeben sich an den unteren Partien der Brust von selbst, an dem oberen Abschnitte sind sie nur künstlich, resp. willkürlich zu ziehen, nach oben gegen den Hals kann man gleichfalls in verschiedener Weise trennen. Gewöhnlich zieht man die Grenze zwischen Hals und Brust von der *Incisura jugularis (semilunaris superior)* des Brustbeins an der (Mitte der) oberen Fläche der Schlüsselbeine zum Acromion und von hier zum (leicht durchfühlbaren, oft auch sichtbaren) Dornfortsatz des 7. Halswirbels *(Vertebra prominens)*. Da aber bekanntlich Theile der beiden obersten Rippenpaare, die Pleurakuppeln und die Lungenspitzen beiderseits über diese Grenzen hinausragen, da andererseits unzweifelhaft dem Halse angehörige Organe unter denselben liegen oder doch bei Erhebung des Schlüsselbeines liegen können, müssen wir, wenn wir nicht willkürlich, wie dies allerdings (LUSCHKA u. A.) geschehen ist, der Brustregion Nachbargebiete annectiren wollen, auch hier, wie an dem Grenzgebiete von Brust und Bauch, ein gemeinschaftliches Gebiet statuiren. Dasselbe wird bei näherem Zusehen auch zwischen Brust und Schultergegend erforderlich werden. Eine horizontale Ebene, oberhalb deren niemals Brustorgane gefunden werden, die somit den „gemeinsamen Bezirk" gegen die Halsgegend im engeren Sinne begrenzt, lässt sich von der Scheibe zwischen letztem Hals- und erstem Brustwirbelkörper nach vorn legen, wo sie (je nach der Haltung des Thorax u. a.) 2—4 Cm. über dem oberen Rande des *Manubrium sterni* (Mittellinie) hinwegzieht.

B. Form und Grösse der Brust erheischen die höchste Aufmerksamkeit des Arztes, denn sie birgt ausser dem Centralorgan des Gefässsystems und den grossen Gefässen die Lungen, von deren quantitativer und qualitativer Beschaffenheit so ausserordentlich viel abhängt. Zwar hat man den Werth der absoluten Maasse an der Brust vielfach überschätzt und ist man wohl allgemein, sowohl bei Lebensversicherungs- wie Recrutenuntersuchungen davon zurückgekommen, die Brustmaasse als einzigen Anhalt für die Beurtheilung des Gesammthabitus anzusehen. Mehr Werth haben schon die relativen Zahlen, wie die Differenzen zwischen Maximum und Minimum des Brustumfanges bei tiefster Ein- und Ausathmung — ferner die Vergleiche zwischen den Durchmessern und dem Umfange der Brust im Verhältniss zur Länge des ganzen Rumpfes, resp. des ganzen Körpers (wobei die sogenannten schönen Leute mit den langen Beinen recht schlecht fortkommen).

Eine allgemein giltige Beschreibung der Brust lässt sich nicht geben, denn Form und Grösse der Brust sind verschieden: 1. nach dem Alter, 2. nach dem Geschlecht, 3. individuell, 4. nach Rassen oder Stämmen, 5. nach physiologischen Zuständen (Athmung, Haltung der Arme), 6. bei häufig vorkommenden, an das Pathologische grenzenden Verhältnissen (Asymmetrie, starke Abmagerung

und starker Fettansatz, Residuen von Lungen- und Pleuraaffectionen, Einwirkung der Kleidung etc.).

Altersdifferenzen. Im Anschluss an HENKE (Anatomie des Kindesalters; GERHARDT'S Handbuch der Kinderkrankheiten, I, 2. Aufl.) und nach eigenen Beobachtungen soll hier nur das Verhalten beim Neugeborenen kurz geschildert werden, da die späteren Jugendzustände im Allgemeinen Uebergänge von jenem zu dem bei Erwachsenen darstellen. Wir werden hierbei auch den Bauch mit berücksichtigen müssen, da sich diese Theile des Rumpfes gerade bei Kindern noch weniger scharf trennen lassen als beim Erwachsenen. In den ersten Jahren nach der Geburt fehlt dem Rumpfe vollständig die unter dem französischen Ausdruck „Taille“ bekannte, schwache normale Einschnürung an der Grenze von Brust und Bauch bei Erwachsenen. Im Gegentheil, gerade hier ist die grösste Breite, oft auch (sagittale) Dicke des Rumpfes zu finden. Ferner nähert sich die Verlaufsrichtung des unteren Rippenrandes beim Kinde weit mehr der horizontalen, der Winkel am unteren Brustbeinende ist also grösser. Auch das Zwerchfell liegt demnach mehr horizontal, d. h. seine lateralen (Rippen-) Theile stehen höher. Der ganze Thorax ist eben relativ kleiner, vor Allem weniger hoch, die Räume im Rumpfe werden besonders von der beim Embryo und Kinde unverhältnissmässig grossen Leber zu stark beansprucht. Die Umwandlung der kindlichen in die erwachsene Form der Brust besteht im Wesentlichen in einer relativen Verengerung der unteren Thoraxapertur, sowie in einem Herabsinken der seitlichen Theile der Rippenränder, im Zusammenhange mit der stärkeren Entwicklung der Lungen und dem (relativen) Kleinerwerden der Leber. Dazu kommt, dass die Brust- und Lendenwirbelsäule des Neugeborenen noch weit weniger stark nach vorn vorspringt, als später — allerdings auch weniger stark gekrümmt ist, sodass sich Vortheil und Nachtheil bei der Brust zum Theil compensiren. Jedoch sind die Dimensionen in der Medianebene und im Zusammenhang damit diejenigen der mittleren oder Mittelfellräume beim Kinde relativ grösser, die seitlichen relativ kleiner, als beim Erwachsenen. Die Brust des Neugeborenen ist mit einem Kegel zu vergleichen, während die des Erwachsenen mehr einem Ovoid entspricht. Dort fallen die Aussenwände des Thorax schräg von oben nach unten ab, von der engen Hals- zur weiten Bauchapertur, ferner ist der Querdurchmesser nicht grösser als der sagittale, eine nicht zu verkennende Annäherung an die Brustform bei Säugethieren. Die Rippen verlaufen beim Kinde mehr horizontal, das Brustbein steht höher als beim Erwachsenen. Ein Horizontalschnitt durch den mittleren Theil der Brust trifft beim Erwachsenen 4 oder 5 Rippen, beim Kinde nur 3. Die Athembewegungen des Thorax bestehen beim Kinde mehr aus einer reinen Hebung und Senkung der Rippen, als später, wo Drehungen derselben sich mehr geltend machen; von einer irgend erheblichen Verbreiterung des Thorax bei der Hebung ist also noch nicht die Rede. — Auch die Brusteingeweide zeigen beim Kinde einige Differenzen gegenüber dem späteren Verhalten, so besonders die Thymus, aber auch die Lungen. Erstere ist grösser, letztere sind kleiner, als später. Abgesehen von der mangelnden Verbreiterung des Thorax gestatten auch die Verhältnisse des Zwerchfells keine so starken Vergrösserungen des Athemraumes.

Geschlechtsverschiedenheiten. Im Laufe des Wachsthums bilden sich allmälig geschlechtliche Verschiedenheiten der Brustgegend aus, die von der Pubertätsperiode an charakteristisch sind. Wie überhaupt das Skelet, so ist auch der Thorax des Mannes im Einzelnen wie im Ganzen stärker gebaut als der des Weibes. Vor allem fällt der grössere Umfang des männlichen Brustkorbes, zumal seine grössere Breite in die Augen. Sehr auffallend ist besonders die grössere Schulterbreite des Mannes, die allerdings nur zum Theil der eigentlichen Brust zu Gute kommt. Aber auch die untere Thoraxapertur ist beim Manne weiter. Es ist nun für die weitere Ausführung zweckmässiger, die männliche Brust als Norm anzunehmen und die Abweichungen vom Gesichtspunkte des weiblichen Habitus aus anzugeben. Der weibliche Thorax ist mehr fassförmig, als der männliche,

d. h. er verengt sich nach unten zu wieder ein wenig. Hierdurch und in Folge der grösseren Breitenentwicklung des weiblichen Beckens (wenigstens in Europa) wird die Einschnürung zwischen Brust und Bauch oder am unteren Ende des Thorax beim Weibe viel stärker, daher hier vor Allem eine deutliche „Taille" besteht, die bekanntlich künstlich noch stärker hervorgehoben zu werden pflegt und u. a. für die weibliche Kleidung von einschneidender Bedeutung ist, ein Umstand, der sich dann wieder in den Rückäusserungen auf die Körperform und das Skelet geltend macht. Alle Maasse des weiblichen Thorax sind kleiner als die des männlichen, aber nicht in demselben Grade. Nach LUSCHKA (Anatomie des Menschen. I, 2. Abth., Die Anatomie der Brust des Menschen. Tübingen 1863) ist die Differenz beim hinteren senkrechten Durchmesser 2 Cm., beim grössten sagittalen Durchmesser 1·5 Cm., beim grössten queren 3 Cm. „Der grösste Sagittaldurchmesser entspricht aber beim schön gebauten Weibe nicht wie beim Manne dem unteren Ende des *Corpus sterni*, sondern er liegt in der Höhe der Mitte dieses Knochens." Diese Thatsache und der Umstand, dass das Brustbein beim Weibe weniger steil steht, giebt Anlass zu dem stärkeren Hervortreten der oberen vorderen Brustgegend, der Brustdrüsen und des zwischen ihnen gelegenen Busens, die durch physiologische Verschiedenheiten beim Athmen noch verstärkt werden. Die geringere Höhe des weiblichen Thorax macht sich vorn besonders am Brustbein geltend, wie in einer unter STIEDA in Dorpat (1881) gearbeiteten Dissertation von STRAUCH an einem umfangreichen Material (je 100 männliche und weibliche Exemplare) des Näheren nachgewiesen wurde. Die Hauptergebnisse dieser Untersuchung sind kurz folgende: Das Brustbein des Mannes ist im Allgemeinen länger als das des Weibes. Die Länge des Brustbeines des Mannes schwankt in den meisten Fällen zwischen 20 und 23 Cm., beim Weibe zwischen 18·5 und 21 Cm. Der Unterschied beträgt somit im Allgemeinen etwa 2 Cm. Er beruht in erster Linie auf der Längendifferenz des Brustbeinkörpers, indem Handgriff und Schwertfortsatz bei beiden Geschlechtern ziemlich gleich lang sind. Die Länge des Manubrium verhält sich zu der des *Corpus sterni* beim Manne wie 1 : 2·1, beim Weibe wie 1 : 1·7. Das männliche Brustbein ist zwar im Mittel in allen seinen Theilen absolut ein wenig breiter als das weibliche; relativ aber ist jenes schlanker, schmaler als das weibliche. Der Winkel zwischen den unteren Rändern des Brustkorbes ist beim Weibe im Mittel kleiner, als beim Manne, statt eines „Rippenbogens" muss man von einem Winkel sprechen, umgekehrt wie beim Becken (Schambogen, Schamwinkel). Verschiedenheiten bestehen schliesslich auch im Bereiche der Wirbelsäule. Beim Weibe treten die Dornfortsätze der Brustwirbel weniger hervor und ist in Folge dessen die Rinne in der hinteren Mittellinie tiefer. Die weibliche Lendenwirbelsäule erscheint relativ höher als die männliche, was allerdings hauptsächlich auf Rechnung des Beckens kommt, dessen Schaufeln flacher stehen, und so ist der Brusttheil des Oberkörpers beim Weibe gegenüber dem Lendentheil kürzer. Auf die Geschlechtsverschiedenheiten bezüglich der Athembewegungen — eine Frage der Physiologie — soll hier nur hingewiesen werden.

Die individuellen Verschiedenheiten der Brustregion sind — ganz abgesehen von Einzelheiten (s. unten) und allem Pathologischen — ausserordentlich weitgehende. Sie stehen im Allgemeinen im Zusammenhange mit dem sonstigen Habitus, besonders der Grösse (Körperlänge) des Menschen, mit der Entwicklung der Muskulatur u. a. Die gewöhnlichen Extreme sind: lang, breit und gewölbt — kurz, schmal und flach; aber es kommt auch vor: kurz, breit und flach, sowie kurz, breit und gewölbt, wobei die anderen möglichen Combinationen nicht ausgeschlossen sind.

Physiologische Schwankungen in Form und Grösse der Brust sind häufig, theilweise ja (Athmung) fortwährend vorhanden. Gerade diese Differenzen bieten uns den sichersten Anhalt bei der Entscheidung der Frage, wieviel wir einer Brust zumuthen können, ob die Lungencapacität eine für anstrengende Bewegungen genügende ist. Bekanntlich aber kann man die bei gewöhnlichem

unwillkürlichem Athmen nur geringen Differenzen des Umfanges willkürlich erheblich steigern und zeigen deshalb Individuen, die sich hierauf eingeübt haben, beträchtlich grössere Unterschiede zwischen Ein- und Ausathmung. — Zweitens ist von erheblichem Einflusse auf die Form und den Umfang der Brust die Haltung eines oder beider Arme (herabhängend, horizontal, senkrecht erhoben), da die vom Rumpfe zur Extremität gehenden Muskeln Veränderungen des Volumens und der Lage erleiden — wozu noch die Drehung und Hebung des Schulterblattes hinzutritt. — Drittens verändert sich die Brust etwas je nach der (sagittalen) Beugung und Streckung, sowie den (frontalen) Seitwärtsbewegungen der Wirbelsäule. — Während — wenn wir die Brust mit den übrigen Regionen des Körpers vergleichen — Schädelhöhle und Beckenring gar keiner oder kaum minimaler Erweiterungen fähig sind, während andererseits die grossentheils nachgiebigen Wandungen der Bauchhöhle und die ganz weichen Bedeckungen des Halses bis zu einem sehr hohen Masse sich dem Inhalte anpassen, steht die Brust in der Mitte zwischen diesen Extremen.

Die pathologischen Veränderungen am Thorax können hier weniger als irgendwo von den innerhalb der Breite des Normalen vorkommenden Schwankungen scharf getrennt werden. Vor Allem sind es mechanische, und zwar meist äussere Einflüsse, welche die Form des Thorax alteriren; dahin gehören anhaltender Druck in Folge der Beschäftigung (Schuster: Leisten), oder durch die Kleidung (Schnürleib, Rockbänder, Hosenträger, Leibriemen u. dergl.). Heutzutage kommen übrigens stärkere Verunstaltungen des Thorax entschieden seltener vor, als noch zu SÖMMERING's Zeit, der 1793 eine Schrift „Ueber die Wirkung der Schnürbrüste" herausgab. Nach den Untersuchungen SÖMMERING's werden durch die zu engen Schnürleiber (LUSCHKA, l. c. pag. 12) die unteren (falschen) Rippen „nicht nur gegen einander hinauf und dicht zusammengeschoben, sowie der von dem sogenannten Rippenbogen seitlich begrenzte dreieckige Raum zu einer schmalen Spalte reducirt, sondern jene Rippen im Ganzen auch so zusammengedrückt, dass die vorderen Enden den hinteren viel näher als in normalen Verhältnissen gerückt sind." Dass diese Veränderungen des Skelets vor Allem auf die Baucheingeweide, aber auch auf die Brust- und Beckenorgane wirken müssen, liegt auf der Hand. Geringere Grade von Scoliose, Kyphose, besonders auf rhachitischer Basis, sind so ausserordentlich häufig, dass man sie schwer von der Norm trennen kann. Bei den meisten Individuen überwiegt die rechte Körperhälfte, zumal der rechte Arm, daher finden wir meist die Brustwirbelsäule etwas nach rechts ausgebogen (convex), ferner die rechte Hälfte des Thorax in circa 80% der Fälle weiter, als die linke, während in etwa 10% die linke Seite überwiegt und in gleichfalls 10% beide Seiten gleich sind. Diese Asymmetrie des Thorax und der Brust überhaupt wird allgemein als „normal" angenommen, obwohl sie doch streng genommen eine Abweichung von der normalen oder idealen bilateralen Symmetrie des Körpers darstellt. Mechanische Einwirkungen — mögen sie von Aussen oder von Innen kommen — machen sich natürlich desto mehr geltend, je weniger widerstandsfähig der Thorax ist. Der jugendliche Brustkorb ist deshalb ganz besonders gefährdet, und hat man ja in den letzten Jahrzehnten gerade diesen Verhältnissen besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Die Frage, wie die zweckmässigste Schulbank zu construiren sei, soll hier nur erwähnt werden, ebenso der Zweifel, ob sie ohne Rücksicht auf individuelle Verschiedenheiten in praxi (Schule) sich lösen lässt.

Betrachten wir nun die normale Brust eines erwachsenen Mannes (theilweise nach TOLDT, Brustgegend). Während der knöcherne resp. knorpelige Brustkorb des Kindes einem mit der Basis nach unten gerichteten Kegel und das Thoraxskelet des Erwachsenen ungefähr einem Ei, dessen stumpfer Pol unten liegt, verglichen werden kann, ist die vom Schultergürtel und den dazu gehörigen Muskeln überlagerte Brust des lebenden Mannes (von vorn gesehen) mehr einem mit der Basis nach oben (Schultern) gekehrten und von vorne nach hinten abge-

platteten Kegel ähnlich, wobei aber nicht vergessen werden darf, dass der sagittale Durchmesser von oben nach unten zunimmt, sonach im Profil von einem nach unten sich verjüngenden Kegel keine Rede sein kann. Nur die unteren Abschnitte der Brust entsprechen einigermassen der Form des Skelets und werden am einfachsten als ein abgeplatteter Cylinder aufgefasst. Die Längsaxe der Brust weicht von der Längsaxe oder Schwerlinie des Körpers derart ab, dass beide einen nach unten offenen Winkel bilden, dessen Grösse von der mehr oder weniger strammen Körperhaltung abhängt und natürlich auch gerade deshalb individuell äusserst schwankend ist. Die vordere wie die hintere Mittellinie verlaufen somit an der Brust nicht senkrecht, sondern nach vorn davon abweichend. Beide Linien liegen in Furchen, der vorderen und hinteren Längsfurche. Die seichtere vordere Mittelfurche ist nach unten zu, wo sie in die Magengrube (siehe Bauchhöhle) übergeht, am deutlichsten, nach oben hin wird sie bis zur Unkenntlichkeit allmälig flacher. Nur bei sehr kräftiger Ausbildung des *Pectoralis major* kann sie bis zur *Incisura jugularis sterni* verfolgt werden. Die hintere Mittelfurche, Rückenfurche, ist tiefer; sie wird oben von den bei herabhängenden Armen senkrecht verlaufenden inneren Rändern (Bases) der Schulterblätter, unten durch die wulstartig vortretenden langen tiefen Rückenmuskeln begrenzt. Auch hier hängt die Tiefe der Furche von der Entwicklung der Muskeln ab, während der *Panniculus adiposus* hier wie anderswo ausfüllend, ausgleichend wirkt.

Die Vorderfläche der Brust ist von einer Seite zur anderen, wie von oben nach unten, flach gewölbt, so dass oben, unter dem besonders nach aussen hin stark überragenden Schlüsselbeine Vertiefungen entstehen, die *Foveae infraclaviculares,* welche ihre auffallendste Entwicklung in der Lücke zwischen *Pectoralis major* und *Deltoides* finden: MOHRENHEIM'sche Grube. Um so mehr gewölbt erscheint die Gegend des Pectoralis, auf dem die Brustdrüse mit der Brustwarze aufsitzt. Die Grenze dieser stärkeren Convexität nach unten bildet der untere (laterale) Rand des Pectoralis, der weiterhin nach oben und aussen in die vordere Achselfalte übergeht. Unterhalb des Pectoralis kann man bei mageren Personen die Rippen, auf denen die Zacken des *Obliquus abdominis externus* und *Serratus anticus* liegen, durch die Haut hindurch sehen. Die je nach dem Verhalten des Schwertfortsatzes ausserordentlich variable Magengrube gehört in das Reich des Bauches. An der Grenze zwischen Handgriff und Körper des Brustbeins ist öfter eine horizontale (oder etwas abweichende) quere Linie, Leiste oder Erhöhung sicht- oder fühlbar, der *Angulus Ludovici*, welcher der Anheftung des zweiten Rippenpaares entspricht.

Noch weniger, als auf der Vorderseite, kann man auf der Rückseite — Rücken — die eigentliche Brust von dem Schultergürtel trennen. Die Breite des Rückens hängt oben wesentlich von dem Verhalten, speciell der „Haltung" der Schulter ab. Die Schulterblätter treten beiderseits deutlich hervor, besonders der untere Winkel und dessen Nachbarschaft. Durch eine Veränderung in der Haltung der Arme werden die Ränder der dorthin gehenden Muskeln verschoben. Bei Erhebung der Arme über die Horizontale muss das Schulterblatt gedreht und gehoben werden, ein Umstand, den man für die Untersuchung der Brusthöhle von hinten her benützen kann, da die Brustwand nach Entfernung des Schulterblattes und seiner Muskulatur erheblich dünner wird.

Die Seitenflächen der Brust gehen unmerklich in die vordere und hintere Brustfläche, ferner nach oben in die Achselhöhle oder Achselgrube über. An den Seitenflächen sind die von den platten Muskelzacken des *Serratus anticus* und *Obliquus abdominis externus* überlagerten Rippen deutlich zu sehen.

Zur Orientirung an der Brust benützt man erstens die Rippen, zweitens einige senkrechte Linien; jene sind den Breiten-, diese den Längengraden der Geographie zu vergleichen. Die Rippen müssen stets von oben, nicht von unten her gezählt werden (vergl. unten). Findet man die erste nicht sicher, so hat man an dem oben erwähnten *Angulus Ludovici* einen sicheren Anhalt für die zweite.

Die Längengrade oder Meridiane der Brust sind folgende: 1. die vordere Mittellinie; 2. die Parasternallinie, von der Grenze des inneren und mittleren Drittels des Schlüsselbeines oder von der Grenze zwischen Knorpel und Knochen der 2. (und 3.) Rippe gezogen, circa 5—7 Cm. von der Mittellinie; 3. die Mammillar- oder Papillarlinie, durch die Mitte der Brustwarze, circa 9—11 Cm. von der Mittellinie (vergl. unten); 4. die Axillarlinie, an der äussersten (lateralsten) Peripherie der Brust, in der Krümmung einige 20 Cm. von der vorderen, wie von der hinteren Mittellinie entfernt; 5. Scapularlinie, durch den unteren Winkel des Schulterblattes, bei herabhängenden Armen circa 8 Cm. von der hinteren Mittellinie; 6. die hintere Mittellinie.

Ausser diesen Linien hat man noch Grenzlinien für die einzelnen Regionen, welche man an der Brust unterscheiden kann, gezogen. Dieselben ergeben sich nach dem oben Gesagten ziemlich von selbst und sind selbstverständlich hier ebensowenig wie anderswo genau festzusetzen. LUSCHKA unterscheidet drei Hauptregionen der Brust, nämlich: 1. den mit dem Halse gemeinsamen Bezirk (s. oben), *Regio thoracico-cervicalis*; 2. die eigentliche Brustgegend; 3. den mit dem Bauche gemeinsamen Bezirk, *Regio thoracico-abdominalis* (s. Bauchhöhle). Die Brustregion im engeren Sinne trennt man in die vordere, hintere und die seitliche, welche durch senkrechte und horizontale Linien wieder in mehrere zerfallen. Wir erhalten somit folgende Regionen:

I. Regio thoracico-cervicalis.

II. Regio thoracica anterior.

1. *Regio sternalis*
2. *Regio infraclavicularis s. thoracica ant. superior* } *dextra et sinistra*
3. *Regio mammalis s. thoracica ant. media* } *dextra et sinistra*
4. *Regio inframammalis s. thoracica ant. inferior* } *dextra et sinistra*

III. Regio thoracica posterior.

1. *Regio spinalis*
2. *Regio suprascapularis s. thoracica post. superior* } *dextra et sinistra*
3. *Regio scapularis s. thoracica post. media* } *dextra et sinistra*
4. *Regio infrascapularis s. thoracica post. inferior* } *dextra et sinistra*

IV. Regio thoracica lateralis (dextra et sinistra).

1. *Regio axillaris s. costalis lateralis superior*
2. *Regio infra-axillaris s. costalis lateralis inferior.*

V. Regio thoracico-abdominalis.

Diese topographische Eintheilung der Brustregion in zwanzig Regionen hat nur sehr beschränkten Werth. Einerseits zerlegt sie natürlich zusammengehörige Gegenden in künstliche Parzellen, andererseits ist sie aber doch für genaue topographische Bestimmungen, für die Projection der Brustorgane auf die Wandung nicht genügend detaillirt, auch nicht exact genug durchführbar. Wir werden daher in dem Folgenden sowohl die Wandung der Brustgegend, als auch ihren Inhalt und die gegenseitigen Beziehungen zwischen Höhle und Wand, ohne uns sclavisch an die obige Eintheilung zu halten, durchgehen.

C. Wandung der Brust. Allgemeines. Die Brustwand ist zum grossen Theile knöchern, nur zu einem geringen Theile knorpelig und muskulös. Die Dicke derselben schwankt je nach dem Orte (abgesehen von individuellen Verschiedenheiten, betreffend die Muskeln, und vor Allem den *Panniculus adiposus)* im Mittel zwischen 1·5 Cm. (13, 15, 16, 18 Mm.) am Brustbein und den Seiten — circa 4—5 Cm. am Schulterblatte — circa 8 Cm. an der Wirbelsäule). Die Haut (Corium) ist an der vorderen und den Seitenflächen der Brust ziemlich dünn (1·5—2 Mm.), dicker (bis zu 4·5 Mm.) am Rücken. Die Spaltbarkeit derselben verhält sich nach LANGER's Untersuchungen („Ueber die Spaltbarkeit der Cutis." Sitzungsber. d. Wiener Akademie. CL, April 1861, 3 Tafeln) folgendermassen: Die Spalten (nach Einstechen eines spitzen, spindelförmigen oder dreieckigen Instrumentes)

verlaufen in der Sternalgegend bis zum 4. oder 5. Rippenknorpel und in der Unterschlüsselbeingegend schräg zur Mittellinie absteigend, in der unteren Brustgegend bald quer, bald etwas schief auf- oder absteigend, in der Mammillargegend quer, am Rande des Pectoralis und in der Schultergegend nach der Achselhöhle convergirend. Am Warzenhof sind die Spalten, wie am Nabel, kreisförmig geordnet. Beim weiblichen Geschlechte ist die Haut, welche die Milchdrüse deckt, ganz so, wie beim Manne in der Umgebung des Warzenhofes, in der Quere spaltbar. Die Haut bildet zur Aufnahme der Drüsenmasse ein Divertikel, welches dadurch zu Stande kommt, dass die Faserzüge auseinander gedrängt werden. (Aehnlich dürfte es sich bei subcutanen Geschwülsten verhalten.) In der unteren vorderen Brustgegend gehen die Spalten fast genau horizontal (circulär), theilweise nach aussen etwas aufsteigend. Am Rücken verlaufen die Spalten von der Mittellinie aus schief nach aussen und unten, in der unteren Gegend fast horizontal. Vom Arm her treten bis zur Schulterblattgegend circulär zur Axe des Oberarmes gerichtete Spalten auf, in welche die schräg oder in nach aussen concavem Bogen absteigenden Spalten der oberen Rückengegend übergehen.

Beim geschlechtsreifen Weibe bildet die Brustdrüse (vergl. III, pag. 463), welche innige genetische und morphologische Beziehungen zur Haut hat, ein besonders beachtenswerthes Gebilde. Dieselbe erstreckt sich mit ihrem Parenchym gewöhnlich vom oberen Rande der 3. bis zum oberen Rande der 6. Rippe, während der die Drüse bedeckende und umgebende *Panniculus adiposus* dieselbe meist grösser erscheinen lässt. Dass die Drüsensubstanz durchaus nicht in proportionaler Entwicklung zum Umfange der Brüste zu stehen braucht und zu stehen pflegt, ist eine für den Gynäkologen wichtige alte Erfahrung. Eine gut entwickelte Mamma zeigt etwa folgende Maasse: verticale Ausdehnung an der Basis (3.—6. Rippe) circa 12 Cm., quere etwa ebensoviel oder etwas mehr; Dicke von der Basis bis zur Spitze (Warze) circa 8 Cm., auch mehr; die Haut der Brustdrüse ist besonders dünn und zart, in Consistenz und Farbe; am Warzenhof ist die Haut pigmentirt, gewöhnlich desto dunkler, je öfter Gravidität vorausgegangen war, ferner in Falten gelegt. Die Warze ist gewöhnlich cylindrisch, seltener kegelförmig, am freien Ende abgerundet, etwa 10 Mm., bei Frauen, die genährt haben, auch 15 Mm. und darüber lang, ohne Fett, dagegen mit glatten Muskeln und zahlreichen Gefässen ausgestattet, daher erectil. An der Peripherie des Warzenhofes münden zahlreiche Talgdrüsen (MONTGOMERY'sche Drüsen). Die Mamma ist an den *Pectoralis major*, dessen unteren Rand sie bei stärkerer Entwicklung überragt, durch lockeres Bindegewebe angeheftet, welches auf den Namen einer Fascie keinen Anspruch erheben darf. Das die Drüse bedeckende Bindegewebe ist erheblich stärker und fester, es setzt sich in die sogenannte oberflächliche „Fascie" der Brust fort. — Die männliche Brustdrüse pflegt auf den Umfang des Warzenhofes beschränkt zu bleiben, sie kann sich aber auch hier bis zur wirklichen Milchsecretion entwickeln, was bei manchen Menschenrassen relativ häufiger vorkommen soll.

Die Lage der Brustwarze ist verschiedenen individuellen und sexuellen Schwankungen unterworfen, so dass ihr Werth behufs genauerer topographischer Bestimmungen ein zweifelhafter ist. Beim Lebenden liegt sie meist (circa 70%) zwischen der 4. und 5. Rippe, manchmal (10—20%) etwas höher oder tiefer, d. h. auf der 4. oder 5. Rippe, seltener (circa 4%) im 5. Intercostalraum (MOMBERGER, LUSCHKA, Verf.). An der Leiche liegt die Warze um einen halben Intercostalraum höher, wohl in Folge der Exspirationsstellung des Thorax, an dem sich die Haut relativ in die Höhe schiebt (TOLDT). Die Entfernung der Brustwarze von der Mittellinie ist gleichfalls nicht constant. Sie beträgt nach MOMBERGER:

Bei Männern von 160—165 Cm. Körperlänge zwischen 9·5 und 11·5 Cm.
„ „ „ 165—170 „ „ „ 10 „ 12 „
„ „ „ 175—179 „ „ „ 10·5 „ 12 „

Bei Weibern liegt sie im Mittel etwa 1 Cm. weiter nach aussen. Ferner ist die Distanz (eigene Messungen) rechts gewöhnlich grösser als links, um

0·5—1 Cm. — Zu erwähnen ist hier die Polymastie, das Vorkommen überzähliger Brustwarzen oder sogar Brustdrüsen, die aber nicht immer in der Nähe der normalen ihren Sitz haben (LEICHTENSTERN).

Unter der Haut der Brustregion breitet sich, wie an anderen Körpergegenden, eine subcutane oder „Hautfascie" aus, während wirkliche „Muskelfascien" hier fehlen. In dem oberen Theile der Brustgegend, etwa bis zur 2. Rippe, manchmal weniger tief, manchmal noch weiter hinab erstreckt sich das *Platysma myoides (Musc. subcutaneus colli),* welches in der Brusthaut endet. Die sogenannte Fascie des *Pectoralis major* ist nichts weiter als Perimysium; auf der vorderen Fläche ist dieses stärker als auf der hinteren, wie überhaupt Fascien und ähnliche Dinge desto stärker sind, je näher der Körperoberfläche, je exponirter sie liegen. Am Brustbein oder in dessen Nähe kann ein überzähliger Muskel, der sogenannte Sternalis, bei stärkerer Entwicklung die Form der vorderen Brustwand alteriren. Dieser vom Verfasser monographisch beschriebene Muskel (Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgeschichte, I, 1876) ist zuerst von MALBRANC beim Lebenden beobachtet worden (ebenda, II, 1877).

Die Muskulatur der Brustwand ist an den einzelnen Stellen sehr verschieden stark. Die vordere wie die hintere Mittellinie sind, abgesehen von den sehnigen Ursprüngen des *Pectoralis major* und der Rückenmuskeln oder Varietäten (Sternalis), von Muskeln frei. Vorn liegen, abgesehen von der Brustdrüsengegend, dicht unter der Haut: *Pectoralis major* bis zur 6. oder 7. Rippe herunter, darunter *Obliquus abdominis externus* (von der 5. oder 6. Rippe an), weiter aussen der *Serratus anticus major*, hinter dem *Pectoralis major* der weit schmalere *Pectoralis minor.* Beide bedecken die *Vasa subclavia* resp. *axillaria* und die grösseren vorderen Aeste der letzteren von vorne her. Hinten finden wir den breiten dünnen Trapezius (Cucullaris), den am Ursprunge gleichfalls dünnen, nach oben-aussen verlaufenden und stärker werdenden *Latissimus dorsi*, dem sich der *Teres major* (vom Schulterblatte an) hinzugesellt. *Pectoralis major* wie Latissimus (+ Teres) gehen in die Oberarmfascie über, welche nach oben concav ausgeschnitten erscheint (Achselbogen von LANGER; manchmal muskulös). Beide Muskeln bilden die vordere und hintere Begrenzung der Achselhöhle, die Pfeiler derselben. Die Lage der Muskelränder ändert sich mit der Haltung des Armes; je höher derselbe erhoben wird, desto flacher wird die Achselhöhle; bei stärkerer Erhebung tritt dann das Schulterblatt nach der Seite vor, so dass die Achselgrube von vorne weit offen, von hinten unzugängig ist. Die übrigen Muskeln der Brustregion entziehen sich einer directen Beobachtung durch die Haut hindurch. Die Dicke der Brustwand (s. oben) ist vor Allem von der Stärke der Muskeln abhängig, die topographisch und individuell, ferner je nach der Haltung der Arme verschieden ist. Eigentliche „Fascien" kommen an der Aussenfläche der Brustwand nicht vor.

Zwischen Haut und knöchernem Brustkorb liegen die wichtigsten Gefässe und Nerven der Brustwand. Diese sind: 1. die *Art. subclavia*, welche über die 1. Rippe, zwischen *Scalenus anticus (Tuberculum Lisfrancii)* und *medius* hinübergeht, hinter der grossen Vene liegt. Vom lateralen Rande der 1. Rippe an nennen wir die Arterie: Axillaris. Von ihr entspringen hinter dem *Pectoralis major* gewöhnlich mehrere Aeste *(Thoracica prima, Thoracico-acromialis)*, weiter aussen die wegen ihrer exponirten Lage auf dem Serratus wichtige *Thoracica longa s. tertia,* weiter hinten liegt die aus der Subscapularis stammende *Thoracico-dorsalis*, welche am äusseren Rande des Schulterblattes herabläuft. Ferner sind zu nennen die perforirenden Aeste der Intercostalarterien (vergl. unten). Am Rücken finden wir von grösseren Arterien zwei Aeste der Subclavia, die *Transversa scapulae* zur Schultergegend, die *Transversa colli* zu den Partien zwischen Wirbelsäule und Schulterblatt, sowie nach dem Nacken zu. Die Begleitvenen verlaufen, bis auf das proximale (der Einmündung nahe) Stück, doppelt, mit den Arterien. (Wegen der Hautvenen s. unten, Intercostalvenen.) In der Nähe

der Venen liegen die grösseren Lymphgefässe, welche an den Achseldrüsen Halt machen. Hierher gelangen die weitaus meisten Lymphgefässe der Brustgegend, speciell die von der Brustdrüse her. Einige andere gehen zu den Sternaldrüsen. Von Nerven sind zu nennen: 1. sensible: *a) N. supraclaviculares* aus dem *Plexus cervicalis, b)* die lateralen und medialen perforirenden Aeste der Intercostalnerven, vorn und hinten; 2. motorische (aus dem *Plexus brachialis*): *a) N. thoracici anteriores*, zu den *Pectorales major* und *minor*, *b) Thoracicus longus s. lateralis* zum *Serratus anticus* (oberflächlich!), *c) Subscapularis s. Thoracico-dorsalis* zum *Latissimus* und *Teres major*, *d) Accessorius Willisii* (Recurrens) für den Trapezius, *e) Dorsalis scapulae* zum *Levator scapulae, Rhomboides*, *f) Suprascapularis* zum *Supra-* und *Infraspinatus*, *g)* Intercostalnerven, für die tiefen Rückenmuskeln.

Die dritte Schicht der Brustwand wird von dem grösstentheils knöchernen, zu einem relativ erheblichen Antheile indess knorpelig bleibenden Thoraxskelet, dem Brustkorb, mit den in seinen Lücken eingefügten Intercostalmuskeln gebildet. Der Brustkorb besteht aus den 12 (selten 11 oder 13) Brustwirbeln, den 12 (selten 11 oder 13) Rippenpaaren und dem Brustbeine, von dem hier der Schwertfortsatz nicht weiter in Betracht kommt (s. Bauchhöhle). Die Brustwirbelsäule bildet beim Erwachsenen einen nach vorn concaven Bogen, derart, dass der 7. Brustwirbel mit seinen Körperflächen etwa horizontal steht. Trotz dieser Concavität treten die Brustwirbel auf dem Horizontalschnitte ausserordentlich weit nach vorn in den Brustraum hervor (Distanz von den Spitzen der Dornfortsätze bis zur vorderen Fläche circa 8 Cm.). Die Rippenknochen sowohl wie die Rippenknorpel können in nicht seltenen Fällen „Fenster" bilden, d. h. sich gablig spalten und wieder vereinigen oder auch ohne letzteres sich getrennt an das Brustbein inseriren. Diese Vorkommnisse beschränken sich indess auf die vordere Brustwand (beim Abzählen der Rippen thut man daher gut, sich möglichst nach aussen zu halten). Diese Fensterbildungen können einseitig oder beiderseitig auftreten. Im letzteren Falle können stärkere Asymmetrien des Thorax und der Brust überhaupt resultiren. Die 12. Rippe ist in der Länge und sonstigem Verhalten sehr variabel. Ist sie kurz, so kann sie sich dem tastenden Finger entziehen, da sie dann nicht über die starken Muskeln des Rückens hervorragt. Die 1. Rippe setzt sich mit ihrem Knorpel direct, ohne Gelenkbildung, an das Brustbein an, die folgenden Knorpel, bis zur 7. inclus. *(Costae verae)* articuliren mit dem Brustbein, die 8.—10. setzen sich an die nächst höhere Rippe an, die beiden letzten enden frei in der Muskulatur *(Costae fluctuantes)*. Das Gelenk zwischen der 7. Rippe und dem Brustbein liegt an der Vereinigung von dessen Körper und Schwertfortsatz. Die Geschlechtsverschiedenheiten des Brustbeins sind oben eingehend erörtert worden. — Wenig beachtet ist bisher die Thatsache, dass sehr häufig der 5. Rippenknorpel mit dem 6. vermittelst je eines flachen Fortsatzes in Gelenkverbindung steht; eine derartige accessorische Verbindung zwischen den Knorpeln der 6. und 7. Rippe muss Verfasser nach eigenen noch nicht veröffentlichten Untersuchungen geradezu als constant erklären. Es scheinen hier Reductionsvorgänge vorzuliegen oder sich vorzubereiten, wie sie für die 8. und 9. Rippe in der Regel beim Erwachsenen vollendet sich darstellen (vergl. G. Ruge, Entwicklung des Brustbeins), in dem Sinne, dass die Rippenknorpel mehr und mehr die Verbindung mit dem Brustbein aufgeben, dieselbe durch eine Anlagerung an die nächst höhere wenn auch nicht ersetzen, so doch ergänzen.

Die Intercostalmuskeln liegen zwischen den Rippen; sie verlaufen schräg von oben-aussen nach innen-unten (externi) und von oben-innen nach aussen-unten (interni), sie sind sehr dünn, grossentheils sehnig durchwachsen oder degenerirt. Vorn in der Nähe des Brustbeins fehlen die externi oder sind auf eine dünne Sehnenplatte reducirt. Den immer noch mit grossem Aufwande von Zeit und Scharfsinn geführten Streit über die Wirkung dieser Muskeln erachtet Verfasser für einen ziemlich müssigen, da er die positive oder active Wirkung der Muskeln für

eine sehr minimale hält, die sogar oft gleich Null sein dürfte. Verfasser sieht die Bedeutung der Intercostalmuskeln darin, dass sie Bänder darstellen, welche stetig wiederholtem oder andauerndem Zuge und Drucke zu widerstehen dadurch befähigt sind, dass sie histologisch aus contractiler Muskelsubstanz bestehen. Nur muskulöse (quergestreifte oder glatte Fasern) Apparate oder solche, welche durch Muskeln unterstützt werden, mit ihnen genetisch, morphologisch und physiologisch zusammenhängen, wie Gelenkbänder u. dergl., sind im Stande, der Nachdehnung genügend und andauernd entgegenzutreten. Die Hauptwirksamkeit der Intercostalmuskeln sieht Verfasser daher einmal in dem Widerstande gegen den Luftdruck, zweitens in dem Umstande, dass sie thatsächlich die Vergrösserung der Distanz zwischen zwei Rippen bei Hebung und Senkung des Thorax verhindern oder schnell wieder ausgleichen.

Abgesehen von den obersten und untersten besitzen die Rippen auf der Innenfläche am unteren Rande eine von aussen her durch den vorragenden Rand des Knochens geschützte Furche, *Sulcus costalis s. intercostalis* für die gleichnamigen Arterien *(Intercostales posteriores s. aorticae)* mit ihren Begleitvenen. Dies gilt indess nur für die hintere und seitliche Brustwand; am vorderen Ende der knöchernen Rippe fehlt der Sulcus, ebenso am Knorpel. Bis hierher gelangen die hinteren Intercostalarterien auch nicht; sie lösen sich in Aeste auf, welche mit den schwachen vorderen Intercostales aus der *Mammaria interna* anastomosiren. In der Nähe der Arterien, etwas oberhalb derselben, nach vorn sich mehr in die Mitte der Höhe des Zwischenrippenraumes begebend, verlaufen die Intercostalnerven, welche in der Seiten- und Vorderwand der Brust (dicht neben dem Brustbein) sensible perforirende Aeste nach aussen senden, die gleichfalls von Arterien und Venen begleitet werden.

Besondere Berücksichtigung verdient die *A. mammaria s. thoracica interna*, da sie constante Lage hat und ziemlich stark ist (am Ursprunge 3 Mm.). Sie entsteht aus der Subclavia und verläuft zwischen der vorderen Thoraxwand und den inneren Bekleidungen derselben (s. unten) fast senkrecht, vom Brustbeinrande 8—15 Mm., also circa einen starken Centimeter entfernt, hinab. Neben ihr verlaufen bis zum 2. Intercostalraum hinauf, zwei Venen, die sich hier zu einer, medial von der Arterie gelegenen, vereinigen. Bedeckt ist die *Mammaria interna* nur von dem dünnen Ursprunge des *Pectoralis major* und den *Intercostales interni*. In jedem Intercostalraum giebt sie lateral die vorderen Intercostalarterien ab (s. oben), medial einen kleinen Ast, sowie einen perforirenden Zweig nach vorn. Letztere gehen in der betreffenden Gegend zu der Brustdrüse und sind während der Lactation erheblich vergrössert. Die hinteren Intercostalarterien für die beiden oberen Zwischenrippenräume kommen aus der Subclavia.

Von grosser Wichtigkeit sind die neuen Untersuchungen Braune's (Das Venensystem des menschlichen Körpers. Leipzig 1884, 1. Lief., 4 Taf.) über die Bahnen, in denen das Venenblut der Brustwand abfliesst.

Ueber einen Theil der diesem Atlas zu Grunde liegenden Untersuchungen hat Braune der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften berichtet. (Ueber die Intercostalvenen des menschlichen Körpers. Juni 1883. Berichte d. gen. Ges., math.-phys. Cl.) Die Ergebnisse sind in Kürze folgende:

Die Intercostalvenen bilden, bis zum 6. und 7. Zwischenrippenraum, den Körpersegmenten entsprechend, „Venenzirkel" oder Schaltstücke, welche ihren Inhalt sowohl nach den *Venae mammariae internae*, als nach den Systemen der Azygos, resp. Hemiazygos entleeren. Sie tragen an ihren Einmündungsstellen entgegengesetzt gerichtete Klappen, stellen also nicht nur Aeste des Azygos- resp. Hemiazygossystemes dar, sondern auch Aeste der *Mammaria interna*, die miteinander zusammenhängen und von ihrem neutralen Mittelstücke aus ausserdem noch Abflüsse nach der *Vena axillaris* absenden. Die Venen der oberen *Costae „spuriae"* (nämlich die 7.—9. Intercostalvene) haben keine Abflüsse nach der Achselhöhle mehr, entleeren sich aber gleichfalls unter dem Einflusse der Klappen

sowohl nach der Wirbelsäule hin, wie nach dem Sternum zu; ihre vorderen Abflüsse bilden paarige Sammelstämme, welche die *Art. musculophrenica* zwischen sich fassen und zur *Mammaria interna* ziehen. Die 2—3 untersten Intercostalvenen, welche den *Costae „fluctuantes"* entsprechen, haben keinen Abfluss nach vorn; es sieht aus, als ob durch die Bewegungen der vorderen, frei beweglichen Rippenenden ihre Verbindungen unter einander nicht zur Entwicklung kommen konnten. Die Caliber der Intercostalvenen nehmen von oben nach unten gleichmässig zu. Individuelle Schwankungen bezüglich der oben beschriebenen Anordnung, Abweichungen gegenüber dem typischen Verhalten der Rippen, kommen vor. Die Intercostalvenen sind nach BRAUNE im Wesentlichen einfach angelegt, jedoch zeigen sie wiederholt Spuren einer doppelten Anlage, langausgezogene Maschen, welche ein Stück der Arterie zwischen sich fassen. Die über die Innenfläche der Rippen quer verlaufenden Verbindungsvenen sind fast stets paarig angelegt, ebenso die *V. intercostalis suprema accessoria*, falls sie vorhanden ist (Ast der *V. subclavia*, Begleitvene der gleichnamigen Arterie). Die Frage nach dem Grunde des Auftretens mal doppelter, mal einfacher Venen an Stellen, die sich unter gleichen Druckverhältnissen befinden, lässt BRAUNE noch offen. Die Befunde am Thorax geben keine genügende Aufklärung. Die Lage der Intercostalvenen ist kurz als eine gegen äusseren Druck geschützte zu bezeichnen. Die Venen liegen dem Knochen (unterer Rippenrand) zunächst, dann folgt die Arterie, schliesslich der Nerv (vergl. oben). Am oberen Rande der Rippen finden sich auch Venen, aber unbeständig in der Länge und von kleinerem Caliber, als die am unteren Rande. Die oberen Venen hängen vielfach mit den unteren zusammen und können unter Verstärkung ihres Calibers den Hauptstamm ersetzen. Die *Venae mammariae* sind an der vorderen Thoraxwand durch transversale, segmentale Venen mit einander verbunden, die besonders an der Vorderfläche des *Proc. xiphoides* stark entwickelt sind. Die Intercostalvenen bilden also geschlossene Ringe oder Venenzirkel, die je nach den Druckverhältnissen ihr Blut nach verschiedenen Seiten hin entleeren können. An den beiden Enden liegen Ventile, welche vermöge ihrer Richtung dem Blute nicht gestatten, von der Azygos in die Mammaria oder umgekehrt zu fliessen. Diese Klappen liegen am Vertebralende meist lateral von der Mündung der *Rami dorsales*. — Abflüsse nach der Achselhöhle (s oben) besitzen alle oberen Intercostalvenen bis zur 6., 7., ja 8. Rippe hinab. Sie sind von starkem Caliber, besitzen zahlreiche nach der Achselhöhle hinweisende Klappen und vereinigen sich schliesslich zu einem oder mehreren Stämmen. G e w i s s e B e w e g u n g e n d e s A r m e s w e r d e n d a h e r b l u t l e e r e n d a u f d i e B r u s t h ö h l e, s p e c i e l l d i e P l e u r a e i n w i r k e n. Diese Abflüsse nach der Achsel reichen nach unten nur so weit, wie die Muskelbäuche des *Latissimus* und *Pectoralis major* vorspringen, also das Sauggebiet der Achsel geht. Die 7.—12. Intercostalvene haben für gewöhnlich keine solchen, wenigstens keine directen Abflüsse, sie können aber durch Querleitungen nach den oberen Intercostalvenen hin mitunter indirect ihren Inhalt durch jene mit in die Achselhöhle entleeren. Die 8., 9., eventuell auch 10. Intercostalvene hängen durch paarige Stämme (*Venae musculophrenicae*) mit den Mammariae zusammen. Die untersten Intercostalvenen (s. oben) erhalten sehr mächtige Zuflüsse vom Zwerchfell und von den Bauchdecken, daher ihr starkes Caliber. An den Einmündungsstellen dieser Aeste besitzen die Intercostalvenen Klappen. Die oberen, unter dem Einflusse der Bewegungen des Schlüsselbeins, sowie der Halsfascien stehenden Intercostalvenen besitzen an verschiedenen Stellen starke Abflüsse nach den grossen Halsvenen. Das Bild namentlich der obersten Intercostalvene wird hierdurch ein sehr wechselndes.

Das Thoraxskelet inclus. der Intercostalmuskeln und des Zwerchfells wird von innen von der *F a s c i a t h o r a c i c a i n t e r n a s. e n d o t h o r a c i c a* ausgekleidet, welche eine v i e r t e, die *Pleura parietalis* bedeckende Schicht der Brustwand darstellt. Auch an Stellen, wo keine Pleura vorhanden ist, kann diese Fascie, welche in Folge des Umstandes, dass Sehnenfasern von Muskeln (Zwerchfell,

Scaleni, Transversus abdominis, Intercostales, Triangularis sterni, Subcostales s. Transversus thoracis posterior) in dieselbe einstrahlen, wenigstens theilweise als echte Muskelfascie aufzufassen ist, nachgewiesen werden. So finden wir sie nicht nur über den Kuppen der Pleurasäcke, sondern auch vor dem vorderen Mediastinum (s. unten), hinter dem *Manubrium sterni*, wie hinter dem unteren Theile des Corpus. Besonders stark ist sie hier in der Nähe des *Triangularis sterni*, als dessen sehnige Ausbreitung sie hier zu betrachten ist, vor den *Vasa mammaria interna.* Auf dem Muskel selbst ist eine Fascie (wie an anderen Stellen des Körpers) nicht nachweisbar. Vor dem Herzbeutel (s. unten) trennt sich die *Fascia endothoracica* von der Pleura auf eine Strecke. An der Seitenwand des Thorax, sowie im Bereiche des hinteren Mediastinum kann man kaum von einer „Fascie" sprechen; hier ist nur lockeres Bindegewebe vorhanden, welches stellenweise festere Fasern bildet, welche u. A. mit der Adventitia der Aorta zusammenhängen (Luschka).

Mit demselben Rechte, wie die eben beschriebene Fascie, kann man auch die parietale Pleura als Schicht der Brustwand bezeichnen, und zwar als fünfte, innerste derselben. Andere rechnen sie zum Brustraume, was allerdings auch seine Berechtigung hat, da sie ja im Inneren des Thorax liegt und in die viscerale Pleura übergeht. Praktisch thun wir aber entschieden besser, die die Wandung der Brust auskleidenden Theile des Brustfells dieser zuzuzählen. Aber nicht die gesammte *Pleura parietalis* gehört hierher, sondern nur die äussere — *Pleura costalis* — der obere Abschnitt, nach dem Halse zu — *Apex pleurae* — und die *Pleura diaphragmatica.* Die *Pleura mediastinalis* kommt hier nur insofern in Betracht, als es von der höchsten Wichtigkeit, wenigstens für die vordere Brustwand, ist, die Linien festzustellen, in denen rechts und links die *Pleura costalis* in die betreffende *Pleura mediastinalis* übergeht oder umbiegt, also zu constatiren, in welcher Ausdehnung die vordere Brustwand von einem Pleura-Ueberzuge frei ist.

Die äussere, d. h. die vordere, seitliche und hintere Wand der Brust — mit geringen Ausnahmen — bekleidet die *Pleura costalis,* das Rippenfell. Sie bildet den weitaus grössten Abschnitt der *Pl. parietalis;* ferner ist sie stärker (dicker, fester), als die übrigen Theile der Pleura. Die vordere Grenze der rechten *Pl. costalis* zieht vom oberen Rande des 1. Rippenknorpels unter einem Winkel von circa 45° ab- und einwärts nach einem, wenige Millimeter bis zu einigen Centimetern links von der Mitte des *Angulus Ludovici* (Vereinigung von Manubrium und *Corpus sterni,* Höhe des 2. Rippenpaares) gelegenen Punkte, geht dann, fast genau senkrecht, allmälig sich der Mittellinie nähernd, abwärts, erreicht diese in der Höhe des 5. Rippenknorpel-Ansatzes, biegt dann nach unten und etwas lateral um, geht darauf energisch nach aussen und unten am unteren Rande des 6. Rippenknorpels entlang, passirt, circa 6 Cm. von der Mittellinie entfernt, den 6. Intercostalraum, gewöhnlich die hier bestehende Knorpelverbindung zwischen 6. und 7. Rippe (s. o., oder verläuft bis hierher im 6. Intercostalraume, d. h. einige Millimeter tiefer, als angegeben), zieht schräg über den 7. Rippenknorpel hinweg, um dessen unteren Rand etwa 1·5 Cm. medial von der Vereinigung mit der knöchernen Rippe zu erreichen. Der Knorpel der 7. Rippe bleibt somit fast ganz, eventuell auch ganz ausserhalb der Pleura; ebenso bleiben ganz frei davon die Knorpel der folgenden Rippen bis zur 12., sowie nach unten an Länge stetig, bis circa 6 Cm., zunehmende Abschnitte der betreffenden Knochen. Die Pleuragrenze schneidet die rechte *Linea papillaris* am unteren Rande des 6. Rippenknorpels oder etwas tiefer, die *Linea axillaris* am unteren Rande des neunten Rippenknochens.

Die linke *Pleura costalis* verläuft oben fast ebenso wie die rechte, nur trifft sie den *Angulus Ludovici* natürlich noch etwas weiter nach links, als jene; von hier ab geht sie — niemals die Mittellinie erreichend — mit der der anderen Seite verwachsen, jedoch oft nur lose verklebt, circa 4—5 Cm. senk-

recht hinab bis zur Höhe des oberen Randes des 4. Rippenknorpels, darauf schräg nach aussen-unten, einige Millimeter vom oberen Rande des 5. Rippenknorpels, dann in medialwärts concavem Bogen, passirt, circa 5—7 Cm. von der Mittellinie entfernt, senkrecht absteigend, den 5. Intercostalraum oder die hier meistens vorhandene Knorpel-Gelenk-Verbindung zwischen der 5. und 6. Rippe, geht quer zur Längsaxe des 6. Rippenknorpels, also schräg ab- und einwärts, über diesen hinüber, um dann vom unteren Rande dieses Knorpels an energisch nach aussen und unten weiter zu verlaufen. Auch die linke *Pleura costalis* schneidet den unteren Rand des 7. Rippenknorpels etwa 1·5 Cm. (oder 1 Cm.) medial von dem Ansatze an den Knochen und lässt ebenso wie auf der anderen Seite immer grössere Stücke der folgenden Rippenknochen (8—12) frei, wobei allerdings eine kleine, aber constante Differenz gegenüber der rechten Seite zu constatiren ist, indem die linke Pleura etwas weiter abwärts reicht als jene und die Axillarlinie am Knochen der zehnten Rippe schneidet. — Von der Axillarlinie nach hinten geht die untere Grenze der *Pleura costalis* beiderseits horizontal nach hinten, über die Mitte etwa der 12. Rippe (variabel), auf den unteren Rand des letzten Brustwirbels zu. — Individuelle Schwankungen der eben angegebenen Grenzen fehlen selbstverständlich ebenso wenig, wie solche des Thorax-Skelets, auf welche wir jene bezogen haben. So kann die rechte Pleura z. B. den rechten Brustbeinrand nicht einmal erreichen, andererseits sich bis zum linken Brustbeinrande hinübererstrecken. Letzteres Extrem ist häufiger als ersteres.

Zwischen den vorderen Pleuragrenzen beider Seiten bleibt ein beim Erwachsenen in zwei Abschnitte zerfallender Raum frei, der beim Kinde hauptsächlich von der Thymusdrüse erfüllt ist. Beim Erwachsenen sind von Pleura frei (vergl. oben): 1. ein mit der Spitze nach unten gerichtetes gleichschenkliges Dreieck hinter dem Manubrium, 2. ein unregelmässiges Viereck (Trapezoid, eventuell auch Dreieck) hinter der linken Hälfte des unteren Theiles des Brustbeines, dem 5., 6. und 7. Rippenknorpel links und dem 5. und 6. Intercostalraume bis etwa 5 oder 6 Cm. von der Mittellinie. Diese Räume pflegen (s. o.) durch Knorpelbrücken zwischen der 5. und 6., sowie 6. und 7. Rippe beengt zu werden. In den so gebildeten beiden schmalen, oft kaum 3—4 Cm. langen, 6—8 Mm. breiten, schräg gestellten Fenstern trifft man, 1—1·5 Cm. vom Brustbeinrande (horizontal gemessen), auf die *Vasa mammaria* (s. o.); in dem oberen Fenster, am besten dicht am Brustbeinrande, zwischen dem 5. und 6. Rippenknorpel, kann man den Herzbeutel erreichen, ohne die Pleura zu verletzen.

Die *Pleura costalis* setzt sich jederseits über die obere Oeffnung des Thorax hinaus fort, als sog. *Apex pleurae*. Sie ist hier mit der *Fascia endothoracica* verschmolzen, und gehen Sehnenfasern von den Scaleni, besonders vom *Scalenus minimus* in diese fibröse obere Wand des Brustraumes über. — Nach unten hin schlägt sich die *Pleura costalis* auf das Zwerchfell über — *Pleura diaphragmatica*. Dass sie die sehr spitzen Winkel zwischen der äusseren Thoraxwand und dem Zwerchfell nicht mitmacht, sondern diese abrundend sich den Weg abkürzt, geht eigentlich schon aus dem oben über die unteren Grenzen der *Pleura costalis* Gesagten hervor. Hinten in der Nähe der vorderen Fläche der Wirbelkörper, vorn am Brustbein entfernt sich die Pleura von der Brustwand und wendet sich etwa sagittal in das Innere des Brustraumes hinein: *Pl. pericardiaca* und *Pl. mediastinalis*.

D. Binnenraum der Brust, „Brusthöhle" im engeren Sinne. Eine Brusthöhle existirt eigentlich nur am Skelet, als Binnenraum des Brustkorbes oder Thorax. Beim Lebenden besteht sie aus drei geschlossenen Hohlräumen, der rechten und linken Pleura-Höhle und der Herzbeutel- oder Pericardial-Höhle. Die nach Abzug dieser drei Höhlen (nebst deren Inhalt) übrig bleibenden Reste des Brust-Binnenraumes sind die „Mittelfellräume", das Mediastinum oder *Cavum mediastini s. mediastinorum anticum* und *posticum*. Diese stehen in offener Verbindung mit dem Halse, so dass z. B. Senkungsabscesse von diesem

aus direct in die Mittelfellräume übergehen können. Sie liegen zwar zwischen den Pleurae, aber doch ausserhalb der von diesen gebildeten Säcke, ferner ausserhalb des Herzbeutels. Ihr Inhalt ist gewissermassen eine Ausfüllungsmasse zwischen den beiden inneren (medialen) Wänden der Pleurahöhlen vor und hinter dem Herzbeutel. Man kann, wenn man will, den Herzbeutel selbst als Inhalt des *Cavum mediastini* auffassen, dann haben wir natürlich nur einen Mittelfellraum, der von der Wirbelsäule bis zum Brustbein reicht. — Indem die parietale Pleura beiderseits an der Wurzel (Hilus, Stiel) der betreffenden Lunge als *Pleura visceralis* auf dieses Organ übergeht, ist jeder Pleurasack in sich geschlossen. Die Lunge füllt ihren Pleurasack bei gewöhnlicher Athmung nicht vollständig aus, weder bei der Inspiration, geschweige bei Exspiration. Die erst bei tiefster Einathmung in Gebrauch genommenen untersten Theile der Pleurahöhle heissen: „complementäre Räume". Im Uebrigen können die Lungen als Ausgüsse der Pleurasäcke betrachtet werden. Man erkennt an ihrer Oberfläche deutlich die Abdrücke der Rippen und Intercostalräume, der grösseren Gefässe (Aorta, Azygos, Subclavia, Mammaria), des Herzbeutels. An der Lungenwurzel treten folgende Gebilde in die Lunge ein oder aus ihr heraus: Bronchus; Ast der *A. pulmonalis;* Ast der *V. pulmonalis; A. bronchialis;* Lymphgefässe (zu den *Glandulae bronchiales*, die meist schwarz gefärbt); Nerven. Jede Wurzel ist circa 6—7 Cm. hoch, 3—4 Cm. breit; durchschneiden wir einen solchen Stiel etwas näher der Lunge sagittal und senkrecht, so finden wir die Arterienäste vorn-oben, die Venen vorn-unten, die Bronchien hinten-oben, die Lymphdrüsen hinten-unten. Auf einem Horizontalschnitte durch die Brust etwas über der Mitte der Brust beträgt die Dicke des Stieles (sagittal) 20—25 Mm. Die Lungen sind mehr oder weniger tief in Lappen getrennt, und zwar gewöhnlich die rechte Lunge in drei, die linke in zwei. Die Zahl der Lappen kann sich aber auch vermehren bis auf sechs. Zwischen den Pleurasäcken liegt der Herzbeutel mit dem Herzen. Da der Raum zwischen Wirbelsäule und Brustbein nur eng ist (in der Mitte der Brust 8—8·5 Cm.), bleibt hinter und vor dem Herzen nur sehr wenig Platz übrig. Diese langen, schmalen Räume wollen wir zunächst betrachten, um später Lungen und Herz auf die Brustwand zu projiciren (vergl. hierzu besonders LUSCHKA, Anatomie der Brust).

Der hintere Mittelfellraum hat die Höhe der Brustwirbelsäule. Seine grösste Breite erreicht er an den Lungenwurzeln. Nach oben steht er mit dem lockeren, dehnbaren, fettlosen Bindegewebe in Verbindung, das den Pharynx an die Wirbelsäule heftet (Retropharyngealabscesse). Vom fünften Brustwirbel an beherbergt er die *Aorta thoracica descendens,* welche anfangs (oben) ganz links von der Wirbelsäule liegt, schräg absteigt, um unten am Zwerchfell die Mittellinie fast zu erreichen. Die Speiseröhre (Oesophagus) liegt in den oberen beiden Dritteln rechts von der Aorta, um sich dann vor diese zum *For. oesophageum* des Zwerchfells zu begeben. Mit der Speiseröhre verlaufen die beiden *Nervi vagi,* von denen der linke in Folge der entwicklungsgeschichtlichen Drehung des Magens mehr nach vorn, der rechte nach hinten liegt. Zwischen Aorta und Oesophagus liegt der Brustmilchgang, *Ductus thoracicus,* das Sammelrohr für den grössten Theil der Körperlymphe und des Chylus. Hinten-rechts von der Speiseröhre liegt die *Vena azygos.* Hinter der Aorta links verläuft die *Vena hemiazygos.* Von den übrigen Organen liegt im Bereiche der oberen vier Brustwirbel die Luftröhre, weiter unten finden wir den linken Bronchus vor der Aorta, den rechten lateral von und etwas vor der Speiseröhre. Die *N. sympathici* verlaufen hinten an den Wirbelkörpern, eigentlich schon ausserhalb des Mediastinum, zwischen der *Pleura parietalis* und dem Knochen.

Der vordere Mittelfellraum ist kürzer als der hintere. Seine Breite ist sehr verschieden (vergl. oben). Beim Erwachsenen besteht er aus zwei, mit den Spitzen gegen einander gestellten, sich meist nicht erreichenden Dreiecken, deren unteres mehr viereckig oder unregelmässig (s. o.) werden kann. Man hat

das Ganze einem römischen X oder)(, auch einer Sanduhr verglichen. Letzterer Vergleich hat — obwohl er wie alle hinkt — für sich, dass er ein körperliches Gebilde betrifft und andeutet, dass eine Communication zwischen dem oberen und unteren Raume ursprünglich vorhanden war, beim Erwachsenen unter Verhältnissen persistiren, jedenfalls sich wieder eröffnen kann. Der obere Raum ist circa 1·5—2 Cm. tief (sagittal), ganz oben circa 4—8 Cm. breit, etwa 4—6 Cm. hoch (sehr schwankend!). Den Hintergrund desselben bildet der obere Theil des Aortenbogens nebst seinen Aesten und die grossen *Venae anonymae*. Zwischen diesen Gefässen und der Brustwand liegt der individuell und nach dem Alter sehr verschieden grosse Rest der Thymusdrüse. Der Raum hängt mit dem die *Glandula thyreoidea*, Oesophagus und Trachea umgebenden Bindegewebe des Halses zusammen (Abscesse etc., welche durch die Halsfascie am Durchbruche nach vorn gehindert werden, können hierher gelangen, von wo sie nach unten, gewöhnlich aber nach hinten weiter gehen können). Der untere Raum hat eine Höhe und Breite von je 4—6 Cm., eine Tiefe bis zu 2·5 Cm. Ausser lockerem, fetthaltigem Bindegewebe, welches Pericardium und Brustbein verbindet, befinden sich hier Lymphdrüsen. Wie oben bemerkt, kann dieser Raum von vorn her, am Rande des Brustbeins, zwischen 5. und 6. Rippe, direct erreicht werden, ohne die Pleura zu berühren.

Topographie der Lungen.

Die Lungen entsprechen in Form und Grösse durchaus nicht dem Thorax; sie ragen oben über demselben hinaus, unten erreichen sie seine Grenzen nicht. Beide Lungen sind nicht genau symmetrisch, die rechte ist kürzer (Zwerchfell, Leber), aber breiter und doch im Ganzen voluminöser, da erstens die rechte „Hälfte" des Thorax gewöhnlich die weitere ist, zweitens das Herz ihr in Folge seiner asymmetrischen Lage weniger Raum fortnimmt, drittens die rechte Pleura (s. o.) über die Mittellinie nach links, manchmal recht erheblich, übergreift. Dass ferner gewöhnlich die rechte Lunge drei, die linke nur zwei Lappen besitzt, indem hier der „eparterielle" (über der Pulmonalis verlaufende) Bronchus und damit der dem oberen der rechten Seite entsprechende Lappen fehlt, darauf wurde oben schon kurz hingewiesen. Nach den eingehenden vergleichenden Untersuchungen Aeby's über den Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen (Leipzig 1880. 8. Mit 10 Taf.) ist nämlich der „obere" Lappen der linken Seite dem „mittleren" zu vergleichen, während die unteren Lappen beider Seiten sich entsprechen und das Homologon des rechten oberen Lappens links fehlt. Projiciren wir den Verlauf der die Lappen trennenden Furchen oder Einschnitte (Sulci, Incisurae) auf die Brustwand, so sehen wir rechts den längeren, hinten den oberen und unteren, weiter vorn den mittleren und unteren Lappen trennenden Sulcus in den hinteren zwei Dritteln des 6. Intercostalraumes, dann hinter dem vorderen Ende des Knochens der 7. Rippe schräg abwärts bis zum Zwerchfell verlaufen. Der kleinere Einschnitt zwischen oberem und mittlerem Lappen liegt in der Höhe des 5. Intercostalraumes in dessen vorderer Hälfte. Der mittlere Lappen der rechten Lunge reicht somit bis zum Zwerchfell (d. h. *Pleura diaphragmatica*) herab, er betheiligt sich nicht nur an der Bildung des vorderen Randes der Lunge, sondern auch an der Herstellung der unteren Fläche und des unteren Randes. — Links geht der Sulcus vom hinteren Ende des 4. Intercostalraumes bis zur Gegend hinter dem 7. Rippenknorpel. Der obere Lappen bildet den vorderen Rand und betheiligt sich, wenn auch nur wenig, noch an der Herstellung des unteren Randes und der unteren Fläche der Lunge, vermittelst seines zungenförmigen Vorsprunges. — Mit den Form- und Volumen-Veränderungen der Lunge schwankt auch der Verlauf der Sulci etwas. Bei stärkster Exspiration, so auch meist in der Leiche liegen sie höher; so endet (nach vorn) der obere Sulcus der rechten Lunge hier im dritten, der untere im fünften Intercostalraume.

Die oberen stumpfen Enden beider Lungen, die „Lungenspitzen", überschreiten die schräg nach vorn abfallende Ebene des ersten Rippenpaares

etwa um 1·5 oder 2 Cm. (je nachdem man in der Senkrechten misst oder auf die erste Rippe projicirt). Dagegen überragen sie nicht eine vom Köpfchen der ersten Rippe nach vorn gelegte Horizontalebene. Das sternale Ende des Schlüsselbeins überragt die Lunge jederseits (je nach Haltung desselben) um etwa 1—3 Cm. Regelmässige Differenzen zwischen rechts und links scheinen entgegen früheren Angaben zu fehlen (PANSCH, Anatomische Vorlesungen. I. Theil, 1884). Bei starker Exspiration kann die Lungenspitze 5 Cm. und mehr sich über die Clavicula erheben. Sichtbar ist die Lunge vom Halse her unter normalen Verhältnissen nicht (nur bei Emphysem), dagegen bekanntlich der Percussion und Auscultation zugängig. — Die unteren und vorderen Ränder der Lungen erstrecken sich bei kräftiger Einathmung bis zu den oben genau angegebenen Grenzen der *Pleura costalis;* bei ruhigem Athmen, geschweige bei starker Ausathmung erreichen die Lungenränder diese Grenzen bei Weitem nicht. Besonders auffallend und praktisch wichtig ist diese Thatsache in der Herzgegend.

Die Lage des Herzens.

Wenn wir von der Lage des „Herzens" im Allgemeinen sprechen, verstehen wir darunter ausser diesem Organe selbst noch den Herzbeutel, und zwar das sogenannte *Pericardium externum.* Verschiedenheiten in der Lage (theilweise auch in der Form und in der Grösse) des Herzens kommen vor nach Individuen, nach dem Alter, nach der Athemphase, in Systole und Diastole, vielleicht auch je nach der Körperhaltung. Letztere scheint indess mehr auf die Lungen, als auf das Herz zu wirken, so dass die Vergrösserung der Herzdämpfung bei Linkslage wohl im Wesentlichen auf eine Behinderung stärkerer Ausdehnung der Lunge, in Folge der relativen Fixirung der linksseitigen Rippen, zurückzuführen sein dürfte. Die Höhenlage des Herzens ändert sich mit der Ein- und Ausathmung, wenn auch nicht erheblich, da das *Centrum tendineum* gegenüber den musculösen Seitentheilen des Zwerchfells relativ fixirt ist. Neuere Arbeiten haben aber wieder mehr auf die Beweglichkeit auch des *Centrum tendineum* hingewiesen (HASSE, TÖPKEN). Nach dem Alter ändert sich die Lage in bestimmter Weise, indem das Herz im Laufe des Lebens mit der Spitze allmälig nach unten und links rückt, gewissermassen auf der Convexität des Zwerchfells nach vorn-unten links herabrutscht. Hierbei sinkt auch die Basis des Herzens, sowie der Ursprung der grossen Gefässe allmälig nach unten. — Auf die individuellen Schwankungen soll nur kurz hingewiesen werden. In einer grossen Reihe von Fällen handelt es sich um kleine Verschiebungen des Herzens nach pathologischen Vorgängen (Pleuritis, Pneumonie) in der Brusthöhle oder um individuelle Verschiedenheiten des Thorax. Dass bei der innerhalb der Breite der Norm doch recht merklichen individuellen Verschiedenheit der Grösse des Herzens Veränderungen in der Lage einzelner Theile, z. B. der Herzspitze, auch ceteris paribus unausbleiblich sind, liegt auf der Hand. — Leider, muss man sagen, ergeben sich auch Verschiedenheiten in der Lage beim Lebenden und in der Leiche, und so sind noch nicht einmal die Anatomen unter sich, geschweige denn Anatomen und Kliniker bis zur Stunde über die normale Lage des Herzens und seiner Theile einig. Nach LUSCHKA (Die Brustorgane des Menschen. Atlas m. 6 Taf. Gr.-Folio. Tübingen 1857 und: Anatomie der Brust) liegt das *Ostium arteriosum dextrum* mit den Pulmonalklappen im zweiten Intercostalraume, etwa in der Mitte der Höhe desselben, dicht neben dem linken Rande des Brustbeins, vor, über und etwas links von dem *Ostium arteriosum sinistrum,* den Aortenklappen, welche hinter dem Sternalende der dritten linken Rippe und hinter dem Brustbeinkörper sich befinden. Das *Ostium venosum dextrum,* die Tricuspidalis liegt dicht hinter der rechten Hälfte des Brustbeinkörpers, ihr vorderer Zipfel verläuft von der 4. Rippe rechts zur 5. Rippe links. Das *Ostium venosum sinistrum,* die Mitralis oder Bicuspidalis liegt im zweiten linken Intercostalraume, 2 Cm. vom linken Rande des Brustbeins entfernt. Die Herzspitze endlich liegt der Thoraxwand an im Bereiche des 5. Rippenknorpels und des 5. Intercostalraumes links. Die eigentliche Spitze

liegt etwa in der Mitte der Höhe dieses Raumes, unter dem lateralen Ende des 5. Knorpels oder etwas weiter nach innen, eventuell höher, hinter der 5. Rippe, oder tiefer, hinter der 6. Rippe. Dieser Punkt kann etwa 2—3 Cm. medialwärts von der *Linea papillaris* (s. o.) und 6 Cm. unter der linken Brustwarze liegen, das ist aber Angesichts der Schwankungen betreffs der Warze und der Herzspitze nur eine sehr unzuverlässige Ortsbestimmung. Der rechte Rand der Herzspitze wird von dem zungenförmigen Fortsatz des oberen Lappens der linken Lunge bedeckt, nur ein Theil der Spitze berührt — bei ruhiger Athmung oder Exspiration — die Thoraxwand; bei starker Inspiration tritt auch vor diese Partie Lungensubstanz. In Folge der Berührung zwischen Herz und Brustwand macht sich der bekannte „Herzstoss" bei der Systole (Verdickung, Verhärtung, Vorwölbung der Herzspitze, trotz der Verkürzung, welche die Contraction jedes Muskels involvirt) bemerkbar, welcher bei dünnen Wandungen, also bei jugendlichen Individuen (auch bei Phthisikern etc.) weit über die eigentliche Stelle der Spitze verbreitet ist.

HENKE (Topographische Anatomie des Menschen. Berlin 1884) hat sehr energisch der Angabe LUSCHKA'S, betreffend die obere Grenze des Herzens, sowie die Pulmonalklappen, widersprochen, und behauptet, diese lägen hinter dem Ansatze des dritten linken Rippenknorpels; einige Anatomen sind ihm gefolgt, andere, und zwar die Mehrzahl, haben sich für LUSCHKA erklärt. Verf. kann weder die eine, noch die andere Angabe als allgemein zutreffend erachten. Nach eigenen, oft wiederholten Versuchen mit Nadeln, sowie nach Massgabe topographischer Schnitte muss Verf. von Neuem die ziemlich erhebliche Breite individueller und sonstiger Schwankungen betonen und kann einerseits mit LUSCHKA vertreten, dass die Pulmonalklappen im zweiten Intercostalraume liegen können, andererseits HENKE zugeben, dass sie hinter der dritten Rippe, ja im dritten Intercostalraume sich befinden können. Mit den Erfahrungen des Verf. stimmen die Ergebnisse einer während der Niederschrift dieses Aufsatzes dem Verf. zugekommenen Arbeit von TÖPKEN (Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abthlg., 1885, 2 Taf.) überein, welche derselbe auf BRAUNE'S Abtheilung in Leipzig ausgeführt hat. Bei sieben Leichen von 25—64 Jahren, unter denen 4 Selbstmörder, lag das Ostium der Pulmonalis zweimal im 2. Intercostalraume, einmal an der 3. Rippe, dreimal im 3. Intercostalraume, einmal sogar am oberen Rande der 4. Rippe. Bei fünf Leichen ferner, an denen eine Injection der Bauchhöhle mit 2—3 Liter Flüssigkeit vorgenommen war, lag das Ostium der Pulmonalis einmal im 2. Intercostalraume, zweimal hinter der 3. Rippe, zweimal im oberen Theile des 3. Intercostalraumes. Auch die Herzspitze hatte nach TÖPKEN'S Untersuchungen keinen ganz festen Platz: unter den 7 Fällen ohne Injection lag sie dreimal an der 5. Rippe, viermal im 5. Intercostalraume, in den fünf Fällen mit Injection des Abdomen lag sie einmal im unteren Theile des 3. Intercostalraumes, zweimal hinter der 4. Rippe, einmal im 5. Intercostalraume, einmal hinter dem oberen Rande der 6. Rippe.

Die Schwankungen in der Lage des Herzens finden u. a. wohl ihre Erklärung darin, dass dieses Organ, wie z. B. die starken Verschiebungen desselben bei pleuritischen Ergüssen zeigen, fast gar nicht direct an den Thorax befestigt ist, sondern nur durch Vermittlung anderer, mehr oder weniger nachgiebiger, physiologisch veränderlicher und selbst wieder verschiebbarer Gebilde. Während wir als directe Verbindungen mit dem Skelet nur die *Ligamenta sterno-pericardiaca* (das obere vom Manubrium, das untere von der Basis des *Proc. xiphoides sterni*) und das *Lig. pericardii superius* (BÉRAUD) von der Wirbelsäule kennen, wird der Herzbeutel unten an das *Centrum tendineum* und einen kleinen Bereich des muskulösen Theiles des Zwerchfells befestigt. Das Herz selbst hängt innig mit der unteren Hohlvene, vor Allem aber mit den grossen Arterien zusammen, die man geradezu als Aufhängebänder des Herzens ansehen kann. Alle diese Gebilde sind aber bekanntlich nichts weniger als starr oder „fest".

Die Lage der grossen Gefässe ergiebt sich so ziemlich aus dem oben Gesagten. Die *Aorta ascendens* und der Anfangstheil ihres Bogens liegen der vorderen Brustwand grossentheils an (Aorten-Aneurysma), und zwar der rechten Hälfte des Brustbeines in der Höhe des 2. Intercostalraumes (HENKE) oder etwas höher (LUSCHKA: I. Intercostalraum). Rechts von der Aorta und somit auch rechts vom Brustbein liegt die *V. cava superior,* die sich nach oben und etwas lateral in die *V. anonyma dextra* fortsetzt, während die linke Anonyma sehr schräg oder fast quer über dem Aortenbogen, hinter dem Brustbeinhandgriff verläuft.

In näherer Beziehung zu den grossen Gefässen am unteren Ende des Halses und der oberen Brustgegend, sowie zum Herzbeutel stehen die beiderseitigen *Nervi phrenici,* die Zwerchfellnerven. Der rechte Phrenicus ist erheblich kürzer als der linke; er tritt zwischen *Arteria* und *Vena subclavia* in den Brustraum ein, oder die aus dem fünften Cervicalnerven stammende schwache Wurzel vereinigt sich, nachdem sie vor der genannten Vene verlaufen ist, erst unter ihr mit der Hauptwurzel aus dem vierten Halsnerven. Dann legt sich der Nerv an die rechte Seite der *Anonyma dextra* und der *Cava superior,* bleibt aber ausserhalb des Herzbeutels und zieht vor der rechten Lungenwurzel am rechten Rande des Herzbeutels zum Zwerchfell. — Der linksseitige Phrenicus geht aussen (links) vom Vagus vor dem Ende des Aortenbogens und vor dem linken Lungenstiel, den linken Rand des Herzbeutels umgehend, zu einer dicht hinter der Herzspitze gelegenen Stelle des Muskels. Beide Phrenici liegen zwischen *Pericardium externum* und *Pleura pericardiaca,* d. h. also im Mittelfellraume im weiteren Sinne (vergl. oben); begleitet werden sie von den *Vasa pericardiaco-phrenica.* Die innigen Beziehungen zur Pleura können praktisch wichtig werden.

Schliesslich sei erwähnt, dass in sehr seltenen Fällen der *Situs perversus s. inversus viscerum* vorkommt (vergl. Bauchhöhle), bei dem die Herzspitze nach rechts gerichtet ist, die rechte Lunge zwei, die linke drei Lappen hat.

Karl Bardeleben.

Brustwunden. In gleicher Weise wie die Bauchwunden werden die Wunden des Thorax eingetheilt in nicht penetrirende, einfach penetrirende und penetrirende mit Verletzung der Eingeweide.

1. Nicht penetrirende Brustwunden. In Folge des Schutzes, welcher den Brusteingeweiden durch das knöcherne und knorpelige Skelet gewährt wird, bleiben Hieb-, Schnitt-, Stich- und Schusswunden häufiger oberflächlich, als dies am Bauche der Fall ist. Hieb- und Schnittwunden werden, wenn sie nicht einem Intercostalraume parallel laufen, durch die Rippen am Eindringen gehindert, welche vollständig getrennt werden können, ohne doch immer die Eröffnung der Pleura zu gestatten. Stechende Instrumente können ebenfalls in seltenen Fällen, auch bei senkrechtem Eindringen, durch eine Rippe aufgehalten werden; meist aber verletzen sie oberflächlich nur bei tangentialer Stossrichtung oder beim Abgleiten an einer Rippe. Die zwei letzteren Bedingungen sind auch für den oberflächlichen Verlauf der Geschosse massgebend. Es kommt an dieser Körperstelle besonders häufig zu den sogenannten Contourschüssen, bei welchen die Kugeln mit Vorliebe unter dem grossen Brustmuskel, in der Achselhöhle oder in den Muskeln des Schulterblattes stecken bleiben. Indessen können bei oberflächlicher Untersuchung leicht Verwechselungen mit symptomlos verlaufenden perforirenden Schüssen vorkommen. Ein Contourschuss ist gewöhnlich durch einen seinem Verlaufe entsprechenden röthlichen Streifen und beim Betasten an einem durch eingedrungene Luft erzeugten feinen Knistern erkennbar. Matte Kugeln können auch bei senkrechtem Aufschlagen oberflächlich bleiben, die Bekleidung handschuhfingerartig mitziehen, selbst eine Rippe zertrümmern und wieder aus der Wunde fallen. — Die Behandlung dieser einfachsten Verletzungen geschieht nach allgemeinen Regeln. — Der eingeführte Finger muss die Gewissheit geben, dass weder Fremdkörper noch lose Knochenstücke in der Wunde sich befinden, welche andernfalls entfernt werden müssten. Die antiseptische Naht führt bei frischen Wunden ohne gequetschte Ränder schnelle Heilung herbei.

Eine sehr erhebliche Bedeutung erhalten diese Wunden einerseits durch Blutungen, andererseits durch die nachträgliche Erzeugung von Abscessen an gewissen Stellen. Stiche und Schüsse, welche unterhalb der Clavicula eindringen, können die *A.* und *Ven. subclavia* treffen; ebenso können von der seitlichen Brustwand her die Achselgefässe verletzt werden. Ferner kommen in Betracht die *Aa. intercostales*, welche am unteren Rande der Rippen zwischen den beiden Intercostalmuskeln verlaufen, und am seltensten die *A. mammaria int.* In ihrem oberen Theile grenzt diese Arterie nach hinten unmittelbar an die Pleura, so dass diese wohl ausnahmslos mitverletzt wird; vom dritten Rippenknorpel an aber schiebt sich zwischen Gefäss und Pleura der *Musculus triangularis sterni,* und hier ist eine isolirte Verletzung des Gefässes durch Hieb oder Stich leichter denkbar. — Als unabweisliche Forderung muss bei allen diesen Gefässverletzungen die isolirte Unterbindung oberhalb und unterhalb der verletzten Stelle festgehalten werden, weil nur diese volle Sicherheit gegen die Wiederkehr der Blutung giebt. Zu diesem Zwecke wird man die Wunde dreist erweitern oder nach Bedarf eine neue, bequemer gelegene Wunde schaffen; nur im Nothfalle darf man zur Umstechung oder zur Continuitätsunterbindung greifen, welche bei der *Mammaria int.* am leichtesten im dritten Intercostalraume ausführbar ist.

Wunden, welche bis auf die *Pleura costalis* dringen, ohne dieselbe zu trennen, führen, sich selber überlassen, zu Eiterungen, welche die Pleura in mehr oder weniger weitem Umfange ablösen, die Lunge comprimiren und einem abgekapselten pleuritischen Exsudate sehr ähnliche Symptome darbieten. Sie können nachträglich die Pleura wirklich durchbrechen und allgemeine Pleuritis erzeugen. Diese als peripleurale Abscesse oder Peripleuritis beschriebenen Eiterungen werden bei Einführung des Fingers in die Wunde an ihrem Verhältnisse zu den Rippen, deren Hinterfläche zuweilen frei in der Wunde liegt, sowie an dem Fehlen jeder voraufgegangenen pleuritischen Erscheinung erkannt. Ausgiebige Incision und Drainage führen meist baldige Heilung herbei.

II. Einfach penetrirende Brustwunden. Ebenso wie die Serosa der Unterleibshöhle kann die Pleurahöhle eröffnet werden ohne Verletzung der Eingeweide, obwohl im normalen Zustande die Lunge mit der Brustwand in innigster Berührung steht. Dies Verhalten wird bei Hieb- und Schnittwunden am leichtesten verständlich. In dem Augenblicke, in welchem ein schneidendes Werkzeug den Brustfellraum nur so weit eröffnet, dass neben dem Werkzeuge Luft einzudringen vermag, sinkt die Lunge blitzartig zusammen, wie eine geplatzte Blase (König) und weicht auf diese Weise dem weiterschneidenden Instrumente vollständig aus. Selbst Schusswunden können perforiren, ohne die Lunge zu verletzen; ja, es kommt sogar gelegentlich zu inneren Contourirungen der Pleura. Wenn auch manche dieser Beobachtungen aus einer Zeit stammen, in welcher man die Leichtigkeit, mit der oberflächliche Lungenwunden heilen, noch nicht kannte und in Folge dessen die unbedeutende Narbe, welche sie hinterlassen, wohl zuweilen bei der Section übersah, so steht es doch ausser Frage, dass solche Dinge vorkommen. Uebrigens ist es für die praktische Beurtheilung und für den Verlauf eines Falles ganz gleichgiltig, ob eine oberflächliche Verwundung der Lunge neben der Pleurawunde vorhanden ist oder nicht.

Nur in den seltensten Fällen wird bei einer penetrirenden Wunde keine Luft in den Pleurasack dringen, sei es, dass die Wunde sehr eng, sei es, dass sie sehr schief war, so dass die Wände derselben hinter dem zurückgezogenen Werkzeuge sich entweder direct oder durch Verschiebung der Weichtheile zusammenlegen. In diesem Falle wird die Wunde sich von einer nicht penetrirenden weder in den Symptomen, noch im Verlaufe zu unterscheiden brauchen. Ebenso kann der Vorfall des Randes eines Lungenlappens, am häufigsten des unteren, welcher durch eine im Augenblicke der Verletzung erfolgende stossweise Exspiration zu Stande kommt, die Wunde sofort verlegen und den Lufteintritt hindern. In den bei weitem meisten Fällen aber erfolgt Lufteintritt mit Zusammensinken der Lunge: es entsteht

ein traumatischer Pneumothorax. Die hier vorhandene Luft ist insofern einem gewissen Wechsel unterworfen, als bei der inspiratorischen Erweiterung des Brustkorbes mehr Luft einströmt, welche bei der exspiratorischen Verkleinerung wieder durch die Wunde nach aussen tritt, zuweilen mit pfeifendem oder blasendem Geräusch. Wird die einen Augenblick klaffende Wunde sofort durch Zufall oder auf künstlichem Wege geschlossen, so wird die in den Brustraum eingedrungene Luft zuweilen in wenigen Stunden resorbirt und es erfolgt prompte Heilung. Häufig kommt bei frühzeitigem Verschlusse ein eigenthümliches Symptom zur Beobachtung, nämlich das Eindringen von Luft in die Umgebung der Wundränder, das Hautemphysem. Ist eine Verletzung der Lunge mit Sicherheit auszuschliessen und ist auch eine Aspiration der Luft von aussen, wie sie bei nicht penetrirenden Wunden der Achselhöhle durch hebelnde Bewegungen des Armes zu Stande kommt, nicht anzunehmen, so kann dies Emphysem nur in folgender Weise erklärt werden: Bei geschlossener Wunde wird während der Inspiration die in den Pleurasack eingedrungene Luft verdünnt und wird deshalb die comprimirte Lunge sich zum Theil wieder ausdehnen können. Wird nun bei der Exspiration die Stimmritze geschlossen, so übt die in die Lunge gedrungene Luft in Gemeinschaft mit Brustwand und Zwerchfell einen Druck auf die Luft des Pleuraraumes aus; in Folge dessen entweicht dieselbe durch die Wunde und infiltrirt deren Umgebung. Indessen erreicht dies Emphysem bei einfacher Perforation niemals bedeutende Grade. Auch wenn neben dem Lufterguss sich ein mässiger Bluterguss in der Pleurahöhle vorfindet, welcher von Verletzung eines Gefässes der Brustwand herrührt, so wird bei baldigem Verschlusse der äusseren Wunde das Resultat in keiner Weise modificirt: der Hämopneumotharax verschwindet ebenfalls durch Resorption. — Anders ist der Verlauf, wenn die Wunde längere Zeit offen bleibt; es entwickelt sich dann schnell eine eiterige Pleuritis, welche leicht bei gleichzeitigem Bluterguss einen jauchigen Charakter annimmt, häufig auf die andere Pleura oder den Herzbeutel übergreift und durch septische oder pyämische Infection tödten kann; andernfalls entwickelt sich eine lange, erschöpfende Eiterung, welche entweder zum Tode durch Hektik, oder zur langsamen Heilung unter allmäligem Einsinken des Thorax und Verkrümmung der Wirbelsäule führt. Bei jugendlichen Individuen kann sich diese Difformität zuweilen noch spät durch allmälige Wiederentfaltung der Lunge ausgleichen; bei den meisten Individuen indessen wird sie dauernd.

Die Diagnose einfach penetrirender Brustwunden wird hiernach gesichert durch den Nachweis des Aus- und Einströmens von Luft in den Thoraxraum, durch den Nachweis eines Pneumothorax, durch das Auftreten von Hautemphysem an einer Stelle, welche die Annahme einer Aspiration der Luft, z. B. durch hebelnde Bewegungen des Armes, nicht zulässt, endlich durch einen Lungenvorfall. Strömt die Luft geräuschlos aus oder ein, so kann man zweifelhaft bleiben. Man bediente sich deshalb in früheren Zeiten eines Lichtes, dessen vor die Wunde gehaltene Flamme durch den Exspirationsstrom bei zugehaltener Nase und Mund in Bewegung gesetzt wurde; eine feine Feder würde dieselben Dienste thun. Der Pneumothorax kann nach einigen Stunden bei frühzeitigem Verschlusse der Wunde bereits verschwunden sein; das Fehlen desselben, wenn die Wunde nicht mehr ganz frisch ist, spricht deshalb nicht gegen Eröffnung der Pleura. Das Auftreten von Hautemphysen ist ein sicheres Zeichen, ebenso hinterlässt der Lungenvorfall selbstverständlich keinerlei Zweifel. Aus der Combination der genannten Symptome wird die Diagnose anfzubauen sein.

Die Therapie hat eine vollkommene *Restitutio in integrum* anzustreben. Man wird deshalb einen Lungenvorfall, so lange er frisch und leicht beweglich ist, nach Desinfection des vorliegenden Theiles reponiren und die Wunde darüber sofort schliessen. Ist der vorgefallene Lungentheil aber bereits adhärent oder eingeklemmt und zeigt Stauungssymptome, so empfiehlt man fast allgemein denselben dem brandigen Absterben zu überlassen. So selbstverständlich dies Verfahren, wenn der Vorfall bereits des Brandes verdächtig ist, so wenig kann es bei sicherer

Lebensfähigkeit des Lungentheiles seit Einführung der Antisepsis gebilligt werden; denn ein brandig abgestossener Lungentheil wird immer eine dauernde Störung der Gesundheit hinterlassen, wenn dieselbe auch nicht sehr erheblich zu sein braucht. Man soll demnach unter strengen antiseptischen Cautelen den Lungenvorfall mit Erweiterung der Wunde reponiren und letztere sofort durch tiefgreifende Nähte schliessen. Das Mitfassen der Pleura ist durch die Enge der Intercostalräume ausgeschlossen. Eine frische Wunde ohne Vorfall ist ebenfalls sofort zu schliessen; während der physikalischen Untersuchung des Brustkorbes kann man wenigstens einen desinficirten Schwamm oder eine Compresse andrücken lassen. Ist die Wunde stundenlang der Luft ausgesetzt gewesen, so kann man nicht mehr hoffen, die eitrige Entzündung durch blossen Schluss zu vermeiden; man wasche demnach die ganze Brusthöhle mit einer antiseptischen Flüssigkeit, vermeide aber stärkere Carbolsäurelösungen oder Sublimatlösungen, deren Anwendung in so grossen Höhlen gefährlich ist; dann schliesse man die Wunde durch die Naht und entferne die in der Brusthöhle vorhandene Luft durch Punction mit Aspiration. Ist Eiterung bereits eingetreten, so kann man nicht mehr hoffen, dieselbe durch Desinfection der Höhle aufzuhalten; immerhin kann sie aber aseptisch bleiben, wenn man drainirt und Anfangs wenigstens häufig den Verband wechselt. Liegt die Wunde für den Abfluss nicht günstig, so empfiehlt es sich am abhängigsten Theile eine Gegenöffnung anzulegen und beide Wunden mit einem Drain zu versehen. Zuweilen ist es am einfachsten, ein langes Drain quer durch die ganze Brust zu legen und die Enden aussen zusammenzuknüpfen. Eine hartnäckige Fistel erfordert zur Heilung die Resection einer oder mehrerer Rippen. Ist die Lunge geschrumpft und nicht mehr ausdehnungsfähig, so können ausserordentlich ausgedehnte Resectionen von 6—8 Rippen auf einmal nothwendig werden, um den Thorax ausreichend zu verkleinern und so die Heilung zu ermöglichen. — Fremdkörper oder Knochensplitter müssen natürlich entfernt werden, sobald sie entdeckt sind.

Das Herz ist überall von den Lungen überdeckt, mit Ausnahme eines kleinen Theiles des rechten Ventrikels. Verletzende Werkzeuge, welche am linken Sternalrande im Bereiche des vierten und fünften Rippenknorpels, sowie des vierten Intercostalraumes, gerade nach hinten dringen, können an dieser Stelle den Herzbeutel ohne Lungenverletzung eröffnen, also eine einfach penetrirende Wunde erzeugen. Es wird aber gewiss sehr selten das Herz dabei unverletzt bleiben und hat ausserdem eine solche Verletzung so wenig Eigenartiges, dass sie im Zusammenhange mit den übrigen Herzwunden abgehandelt werden soll.

III. Penetrirende Wunden mit Verletzung der Eingeweide.

1. Lungenwunden. Wie bereits oben bemerkt, bieten oberflächliche Verletzungen der Lungen, selbst Schüsse, welche durch die peripheren Lungentheile dringen, in ihrem Verlaufe keine wesentlichen Verschiedenheiten von einfach penetrirenden Wunden dar. Sie unterscheiden sich indessen von letzteren durch zwei nie fehlende Symptome: durch Bluterguss in die Pleura (Hämopneumothorax) und durch Blutauswurf durch den Mund (Hämoptysis). Freilich können beide Symptome sehr wenig ausgesprochen sein, wenn die verletzten Gefässe ein sehr kleines Caliber haben. Dann ist der Bluterguss im Brustfellsack zuweilen schwer nachweisbar, doch wird gewöhnlich etwas schaumiges Blut aus der Wunde entleert. Dies Zeichen ist für Lungenwunden sehr charakteristisch; wenngleich auch Blut, welches aus der Brustwand stammt, sich bei Pneumothorax mit Luftblasen mischt, so nimmt es doch nie das schaumige, hellrothe Aussehen des Lungenblutes an. Auch die Hämoptysis kann sehr geringfügig sein; ein oder einige wenige, mit Blut gemischte Sputa sind Alles, was entleert wird, und können wohl leicht einmal übersehen werden. Sie sind, wenn vorhanden, ein absolut sicheres Zeichen bestehender Lungenverletzung. Erheblich deutlicher noch wird dieselbe, wenn grössere Gefässe verletzt sind; dann ist ein schnell wachsender Bluterguss im Pleurasacke nachzuweisen, heftige Athemnoth tritt auf, aus der Brustwunde und durch den Mund wird schaumiges Blut in grosser Menge entleert. Wird die äussere Wunde geschlossen,

so entwickelt sich ziemlich regelmässig Hautemphysem, welches bei Verletzung eines grösseren Bronchialastes selbst sehr erhebliche und bedrohliche Ausdehnung gewinnen kann und stets viel bedeutender ist, als bei einfacher Verletzung der Pleura. Der Tod kann im unmittelbaren Anschlusse an die Verletzung durch Verblutung erfolgen; auch kann bei geschlossener äusserer Wunde eine höchst bedrohliche Athemnoth durch den sehr hochgradigen Pneumothorax hervorgerufen werden.

Uebersteht der Kranke indessen die im unmittelbaren Gefolge der Verletzung auftretenden Gefahren, so hängt der weitere Verlauf davon ab, ob Fäulnisserreger auf irgend einem Wege zur Wunde zu gelangen vermögen, oder nicht. Von vornherein möchte man zu dem Glauben neigen, dass Lungenwunden immer mit Fäulnisserregern in Berührung kommen müssen, da die Athmungsluft freien Zutritt zu ihnen hat; da aber bei geschlossener äusserer Wunde Lungenverletzungen, selbst wenn grössere Bronchialäste mit durchtrennt sind, verhältnissmässig selten Zersetzungserscheinungen zeigen, so bleibt uns nur die von LISTER gegebene Erklärung, dass an den vielen Ecken der mit einer Schleimschicht überzogenen Innenfläche des Respirationstractus die Luft rein mechanisch ebenso ihrer Fäulnisskeime entkleidet wird, wie dies bei dem bekannten PASTEUR'schen Versuche in einer vielfach gebogenen Glasröhre geschieht. Demgemäss heilen Lungenwunden aller Art, selbst Schusswunden, falls sie nur schnell der Einwirkung der äusseren Luft entzogen werden, gewissermassen prima intentione. Ein stark blutkörperchenhaltiger Fibrinpfropf klebt die Wundränder aneinander, auch beide Blätter der Pleura werden häufig durch einen Exsudatpfropf verlöthet: es entwickelt sich eine in engen Grenzen verlaufende reactive Entzündung, charakterisirt durch Desquamation des Alveolarepithels und kleinzellige Infiltration der Umgebung. In den Fibrinpfröpfen treten schnell sich mehrende Zellenzüge, wahrscheinlich Wanderzellen auf, welche sich in Narbengewebe umwandeln. Die an sich schmale Narbe wird dadurch dem normalen Gewebe ähnlich, dass sich in ihr mit Epithel ausgekleidete, luftführende Hohlräume entwickeln (HADLICH); auch die Verklebung der Pleurablätter kann sich wieder lösen und können damit ziemlich normale Verhältnisse sich wiederherstellen.

Anders ist der Verlauf, wenn die Wunde von Fäulnisskeimen inficirt worden ist. Abgesehen von den Vorgängen in der Pleura, welche bereits oben geschildert worden sind, tritt auch in der Lungenwunde eine heftigere reactive Entzündung auf, welche von einer weitreichenden kleinzelligen Infiltration der Umgebung und Desquamation zu reeller lobulärer Pneumonie und Lungenbrand alle Uebergänge zeigt. In den leichteren Fällen tritt im Wundcanal ein Reinigungsprocess auf, die Heilung erfolgt unter Eiterung durch Granulationsbildung. Bei intensiver Infection ist der Ausgang in Lungenbrand mit nachfolgender Septicämie oder Pyämie keine Seltenheit.

Die intensive Infection kommt viel seltener auf dem Wege der äusseren Wunde zu Stande, wenngleich die schlechte Luft eines überfüllten Hospitals hierzu auch genügenden Anlass giebt, als durch das Steckenbleiben eines fremden Körpers. Es ist indessen beachtenswerth, dass nicht der Fremdkörper an sich so schlimme Einwirkungen hat; ein genügend desinficirter Fremdkörper von beliebiger Gestalt kann bei Thieren sowohl in die Pleura als in eine Lungenwunde eingebracht werden und heilt daselbst ohne erhebliche Reaction ein, indem er sich mit einer dicken bindegewebigen Kapsel umgiebt. Dagegen ist jeder nicht desinficirte Fremdkörper gefährlich, Kugeln und Knochensplitter noch weniger, als Tuchfetzen und Papierpfropfen, welche fast immer eine jauchige Eiterung an dem Orte, an welchem sie stecken geblieben sind, hervorrufen. Immerhin sind aber auch abgerissene Knochensplitter eine sehr gefährliche Complication. Dazu kommt, dass bei fast allen neueren Geschossen, welche in geringer Entfernung abgefeuert sind, die Kugel sich beim Aufschlagen auf festere Gewebe in mehrere Stücke theilt und auf diese Weise bedeutende Zerreissungen der Lunge, wie bei einem Schrotschusse, hervorgerufen werden. Eine Kugel, welche beim E i n s c h l a g e n eine Rippe trifft, ist deshalb

erheblich gefährlicher, als wenn dies beim Austritte geschieht. Die grossen Gefahren, welche eine durch Fremdkörper hervorgerufene Eiterung mit sich bringt, finden erst mit der Ausstossung des Fremdkörpers ihren Abschluss; doch kann auch ein eingekapselter Fremdkörper, am häufigsten Kugeln, noch nach Jahren Eiterung hervorrufen und einen Lungenabscess zu Wege bringen. — Heilen so langwierige Processe aus, so ist ausnahmslos ein Theil der Lunge geschrumpft und die beiden Pleurablätter sind in grosser Ausdehnung adhärent.

Die Therapie wird wiederum in erster Linie einen schnellen Verschluss der Wunde in's Auge zu fassen haben. Ist derselbe durch ein vorgefallenes, aber stark verletztes Lungenstück bewirkt, so wird man niemals die Reposition machen dürfen, sondern unter einem antiseptischen Verbande die Abstossung abzuwarten haben; ein solcher Verband wird auch bei unregelmässigen Wunden, z. B. Schussverletzungen, für sich allein den Schutz der Lunge ohne äussere Naht übernehmen müssen. Ist dagegen die Naht anwendbar, so wird man nach Anlegung eines leicht comprimirenden antiseptischen Verbandes in erster Linie die Blutung zu bekämpfen haben. Absolute Ruhe, kühle Diät, Morphium mit Säuren innerlich, auch wohl eine Eisblase über dem Verbande angelegt, mögen in den meisten Fällen genügen; wird aber die Blutung bedrohlich, so kann ein ergiebiger Aderlass sowohl die Athemnoth mildern, als auch durch Herabsetzung der Herzthätigkeit die Neigung zur Blutung verringern; im Nothfalle müsste derselbe öfter wiederholt werden, auch auf die Gefahr hin, dass die Gerinnbarkeit des Blutes dadurch vermindert wird. Ist eine immer wachsende Athemnoth auf Zunahme des Luftergusses zurückzuführen oder wächst ein Hautemphysem zu bedrohlichen Dimensionen an, so kann man entweder wiederholt pungiren und die Luft aussaugen, oder besser, man öffnet einen Wundwinkel wieder, hält aber übrigens die Wunde unter antiseptischem Schluss. Wird ein Fremdkörper in der Wunde vermuthet, so rathen die meisten neueren Chirurgen, eine nur oberflächliche und sehr schonende Untersuchung derselben vorzunehmen und, wenn dabei nichts gefunden wird, exspectativ zu verfahren. Bei den grossen Gefahren indessen, welche ein solcher Körper dem Patienten bringt, und bei dem sichern Schutze, welchen die antiseptische Behandlung uns gegenwärtig gewährt, dürfte es doch nicht gerathen sein, so sehr leicht von allen Unternehmungen abzustehen. Es ist selbstverständlich, dass eine Sondirung der Wunde, sowie jede rohe Manipulation zu verdammen ist; aber die sorgfältige und vorsichtige Untersuchung der Wunde mit desinficirtem Finger und die sofortige Extraction aufgefundener Fremdkörper ist unter Umständen nicht nur erlaubt, sondern geboten. Auf dem Schlachtfelde freilich wird man entschieden am besten thun, auf jede Art der Untersuchung zu verzichten.

Bei günstigem Verlaufe wird man doch mindestens 8 Tage lang die grösste Vorsicht beobachten müssen; tritt aber Eiterung ein, so wird man nur so lange unthätig bleiben dürfen, als dieselbe gering und das Fieber mässig ist. Andernfalls muss man auch hier dem Eiter durch Punction, einfache Incision oder Incision mit Rippenresection Abfluss zu verschaffen suchen. Tritt Lungenbrand ein, welcher sich durch aashaft stinkenden Auswurf anzeigt, so beruht eine freilich nur noch schwache Hoffnung der Rettung auf der constanten Anwendung antiseptischer Inhalationen einerseits und antiseptischer Irrigation andererseits, nachdem für freien Abfluss in ergiebiger Weise gesorgt worden. Wann in dieser Art vorzugehen ist, das muss im Einzelfalle der Tact des Chirurgen entscheiden.

2. Wunden des Herzens und Herzbeutels. Die Herzwunden gehören zu den seltenen chirurgischen Vorkommnissen. In der sehr sorgfältigen Monographie von G. Fischer vom Jahre 1867 sind 452 Beobachtungen zusammengestellt, von denen 401 auf das Herz, 51 auf den Herzbeutel fallen; dazu kommen aus der neuesten Literatur noch 26 Fälle, 25 Wunden des Herzens, 1 angeblich des Herzbeutels, so dass im Ganzen ein Material von 478 Beobachtungen vorliegt.

Die Herzwunden haben von Alters her in dem Rufe gestanden absolut tödtliche Verletzungen zu sein; erst seit dem 17. Jahrhundert beginnen vereinzelte

gegentheilige Beobachtungen veröffentlicht zu werden, welche aber entweder nicht geglaubt oder als äusserst seltene Curiosa angesehen wurden. Erst die neuere Zeit hat die einschlägigen Verhältnisse klar gestellt. G. FISCHER berechnet aus seinen 452 Fällen eine Genesungsziffer von 10% bei Wunden des Herzens, von 30% bei Wunden des Herzbeutels; ROSE sah bei 8 Fällen von Herzwunden, welche er selber behandelte, fünfmal Heilungen. Immerhin bieten die Herzwunden nach ihrem Sitz eine sehr verschiedene Mortalität dar. Sehr gefährlich sind die Wunden der Vorhöfe und der grossen Gefässe, erheblich günstiger die Ventrikelwunden. Vielleicht lässt sich für die Zukunft noch eine Herabsetzung der Mortalität hoffen, da diejenigen Fälle, welche sonst an Eiterungen und fauligen Zersetzungen zu Grunde gingen, bei einer rationellen Behandlung in Zukunft möglicher Weise heilen werden.

Das Herz wird von den Lungen so vollständig überdeckt, dass nur eine am linken Sternalrande gelegene Stelle, welche dem rechten Ventrikel (s. oben) entspricht, frei bleibt, eine Stelle, welche während der Inspiration etwas kleiner sein muss, als während der Expiration. Ein hier in senkrechter Richtung zur Brustwand eindringendes Instrument oder ein Geschoss wird zunächst den rechten Ventrikel verwunden, während bei schrägem Eindringen jeder beliebige Herzabschnitt getroffen werden kann. Uebrigens aber wird von der vorderen Brustwand her das Herz nur nach vorgängiger Verletzung der Pleura und der Lunge, ausnahmsweise auch des Peritoneum und Zwerchfells, getroffen werden können. Es handelt sich hierbei um Stich-, Schnitt- und Schusswunden, da die Quetschwunden und Rupturen mit äusserer Wunde bei ihrer schnellen absoluten Tödtlichkeit ein mehr pathologisch-anatomisches Interesse darbieten. Die genannten Wunden können von den verschiedenartigsten Körperregionen her dem Herzen beigebracht werden. Die meisten Variationen zeigen naturgemäss die Schusswunden, doch bieten auch Stich- und Schnittwunden weitgehende Verschiedenheiten dar. So können Nadeln durch den Körper wandernd schliesslich das Herz verletzen; so ist es vorgekommen, dass ein von einem Gaukler in die Speiseröhre geschobenes Schwert dem Herzen von dorther eine tödtliche Schnittwunde beibrachte. Immerhin sind das Ausnahmsfälle und wird das Herz bei Weitem am häufigsten von der vorderen Brustwand her verletzt. Oefter als andere Herzabschnitte wird dabei der rechte Ventrikel getroffen, welcher am weitesten nach vorn liegt, demnächst der linke Ventrikel, welcher bei der systolischen Drehung sich mehr nach vorn wendet. Selbstverständlich können auch mehrere Herzabschnitte zugleich verletzt werden.

Die reinen Herzbeutelwunden sind nicht häufig, da die beiden Blätter des Pericardium ziemlich dicht aneinander liegen; ROSE hält ihr Vorkommen überhaupt für höchst unwahrscheinlich, glaubt vielmehr, dass jede Herzbeutelverletzung mit einer wenn auch nur oberflächlichen, nicht perforirenden Herzverletzung verbunden sei. Auch können die verwundenden Instrumente oder eine Kugel im Herzfleische stecken bleiben, oder sie fallen in den Herzbeutel oder in eine der Herzhöhlen.

Die Symptome einer Herzverletzung sind sehr verschieden. Häufig stürzt der Verwundete sofort todt zusammen; in anderen Fällen erfolgt der Tod nach wenigen Minuten im Zustande äusserster Erschöpfung und Athemnoth. Ueberlebt der Verletzte aber die erste Einwirkung der Verwundung, so ist das Bild verschieden, je nachdem das Blut durch eine weite äussere Wunde nach aussen gelangen kann, oder sich in der Brusthöhle ansammelt. Ein hellerer oder dunkler Blutstrahl springt im ersten Falle nach aussen hervor und überströmt den Verwundeten und seine Umgebung; in Folge der dadurch hervorgerufenen acuten Anämie des Gehirns, tritt tiefe Ohnmacht ein, welche die Blutung zum Stehen bringt. Die Ohnmacht, welche zuweilen Stunden lang dauert, ist demnach als ein günstiges Symptom aufzufassen, welches die erste Gefahr überstehen hilft. Bei enger äusserer Oeffnung dagegen oder sehr schrägem Wundcanal tritt nur wenig Blut nach aussen, die Wunde verstopft sich schnell durch ein Gerinnsel; ja bei Nadelverletzungen, welche einen starken Bruchtheil der Herzwunden darstellen, kann jede äussere Blutung fehlen. Diese letzteren machen oft auffallend geringe Symptome, können aber, wenn

die Nadel im Herzen stecken geblieben ist, oft noch spät durch innere Blutung oder auch ohne dieselbe ganz plötzlich tödten. Die geringen Veränderungen am Orte der Verletzung erklären dann zuweilen so wenig den Tod, dass man eine Einwirkung auf das Nervensystem durch Verletzung der Herzganglien anzunehmen gezwungen ist. In anderen Fällen, Stich-, Schnittwunden sowohl, als Schusswunden, ergiesst sich zwar kein Blut nach aussen, aber in den Herzbeutel und in die Bronchien, sowie in die Pleura. Natürlich mischen sich dann die Symptome der Herz- und Lungenverletzung. Schaumiges Blut wird massenhaft ausgeworfen und es entwickelt sich eine schnell wachsende, hochgradige Dyspnoe. Dieselbe entsteht durch Ansammlung von Blut und Luft im Brustfellsacke, oder im Herzbeutel, oder in beiden zugleich. In den Herzbeutel kann die Luft von aussen, oder, was viel häufiger der Fall, von der verwundeten Lunge her gelangen. Dann entsteht, bei praller Anfüllung des Herzbeutels, eine Compression des Herzens und eine Behinderung seiner Bewegungen, welche sofortigen Tod herbeiführen kann. Rose bezeichnet diesen Zustand mit dem etwas sonderbaren Namen „Herztamponade". Ueber das Vorhandensein derselben giebt einerseits der kleine, kaum fühlbare Puls, andererseits die Percussion Auskunft, welche übrigens stets mit der allergrössesten Vorsicht, nur mittelst der Finger, geübt werden darf. Ueberwiegt der Lufterguss, ist also ein Pneumopericardium vorhanden, so kann die Herzdämpfung vollkommen verschwinden; dagegen wird sie bei Hämopericardium erheblich vergrössert sein. Die Auscultation weist in sehr vielen Fällen das Vorhandensein höchst verschiedenartiger und auffälliger Geräusche nach, insbesondere ein eigenthümliches Plätschern, welches man als „Mühlradgeräusch" beschrieben hat. Dieselben bleiben nicht selten während des späteren Verlaufes noch längere Zeit hörbar, wechseln auch wohl in ihrem Charakter. Alle übrigen primären Symptome, Marmorblässe, Kälte, Muskelzittern sind nur die Folge grosser Schwäche und hochgradiger Anämie. — Im weiteren Verlaufe kann unter sonst günstigen Verhältnissen die Herzwunde verheilen, das ergossene Blut aufgesogen werden, fremde Körper im Herzfleische einheilen; doch ist noch auf Wochen hinaus die Gefahr vorhanden, dass die Verklebung plötzlich wieder nachgiebt und eine secundäre Blutung den Kranken tödtet. Eine solche Auflösung des Thrombus oder der Verklebung geschieht am leichtesten unter dem Einflusse von Zersetzungsvorgängen, welche auch ohne weitere Blutung durch eitrige Pericarditis und Carditis auf septischem Wege den Tod herbeiführen können. Nicht selten hinterbleiben nach der Heilung dauernde Störungen, z. B. Klappenfehler, welche noch nach Monaten oder Jahren dem Leben ein Ende machen. Ein kleiner Theil der Verletzten erreicht indessen seine volle Gesundheit wieder.

Die Diagnose ist in vielen Fällen recht schwer. Da eine Palpation der Wunde nur in Ausnahmsfällen zulässig ist, so sieht man sich angewiesen auf die Lage der äusseren Wunde, auf deren Richtung, welche der Verwundete oder seine Umgebung zuweilen mitzutheilen weiss, und auf die Tiefe derselben, welche man nicht selten aus der Form des verwundenden Instrumentes oder aus den gleichzeitigen Lungensymptomen erkennen kann. Stürzt ein Blutstrahl hervor, so hat man sich zunächst zu vergewissern, ob derselbe nicht seine Quelle in der Brustwand hat, der *A.* und *V. mammaria int.*, sowie den Intercostalgefässen. Das hervorquellende Blut ist hellroth oder dunkel; ersteres spricht mehr für Verletzung des linken, letzteres für Verletzung des rechten Herzens, doch können die Quellen der Blutung sehr mannigfaltig sein und ist deshalb der Sitz derselben durch die Farbe des Blutes allein keineswegs gesichert. Weitere Anhaltspunkte für die Diagnose giebt die Auscultation und Percussion; trotzdem werden in vielen Fällen erhebliche Zweifel übrigbleiben müssen.

Die Therapie hat in erster Linie die Aufgabe der Blutstillung. Handelt es sich um Verletzungen von Gefässen der Brustwand, so wird man dieselben durch Unterbindung oder Umstechung zu stillen haben. Für die Blutungen aus dem Herzen selber empfiehlt sich als wirksamstes Mittel der feste Verschluss der äusseren Wunde durch die Naht. Treten aber nach der Naht oder ohne dieselbe

die Symptome innerer Blutung hervor in Form von heftiger Athemnoth und Angst, sowie verschwindendem Puls, so empfiehlt sich ein starker Aderlass, ein Aderlass bis zur Ohnmacht. Die Gründe eines solchen Verfahrens liegen auf der Hand. Die geringere Arbeitslast, welche dem Herzen in Folge der Verminderung der Blutmenge, wenn auch wahrscheinlich nur sehr vorübergehend, zugetheilt wird, schafft günstigere Bedingungen für das Zustandekommen eines Thrombus, welcher die Herzwunde verschliesst; zugleich wird die Athemnoth gemildert und die Resorption des ergossenen Blutes begünstigt. Der Zustand äusserster Schwäche, in welchem der Verletzte für mehrere Tage gehalten werden soll, erfordert zuweilen sogar die öftere Wiederholung der Venäsection. — Hat man sicheren Grund zur Vermuthung, dass ein fremder Körper in der Wunde stecke, so wird man zunächst genau die äussere Wunde, auch wohl das verwundende Instrument besichtigen und in Ausnahmefällen durch Einführung des desinficirten Fingers in die Wunde dieselbe palpiren, um sofort die Extraction nachfolgen zu lassen. Ein längeres Herumsuchen ist unter allen Umständen verwerflich. Eingedrungene Nadeln müssen zuweilen durch Erweiterung der äusseren Wunde zugängig gemacht werden. Gegen das Auftreten von Zersetzungsprocessen im Herzbeutel muss ein sorgfältiger antiseptischer Verband nach allgemeinen Regeln Schutz gewähren. Unter diesem Schutze kann man auch wohl daran denken, einen auf das Herz stark drückenden Erguss, möge es sich um Blut, Luft oder Eiter handeln, durch Punction mit Aspiration, selbst durch Incision zu entfernen. ROSE giebt für die Punction die beachtenswerthe Vorschrift, dass man zuerst durch einen Schnitt, welcher der Mitte der Herzdämpfung entspricht, bis auf die *Fascia endothoracica* vordringe, um dann die Punction mit grösserer Sicherheit ausführen zu können. — Für das allgemeine Verhalten ist absolute Ruhe in der Rückenlage und in einem kühlen Zimmer zu empfehlen. Die Diät soll äusserst knapp gehalten sein, der Stuhlgang muss vermittelst eines Clysma ohne jede Anstrengung von Seiten des Kranken ermöglicht werden. Jede Muskelanstrengung, sowie jede Aufregung sind ängstlich zu vermeiden. Diese Vorsichtsmassregeln sind wochenlang fortzusetzen, ehe man dem Verletzten die Rückkehr zur gewohnten Beschäftigung gestatten darf.

Literatur: Billroth, Ueber abscedirende Peripleuritis. Langenbeck's Archiv, II. — F. König, Lehrbuch der speciellen Chirurgie. I, pag. 600 ff. — Thamhayn, Der Lister'sche Verband, pag. 3. — Hadlich, Ueber die feineren Vorgänge bei der Heilung von Lungen- und Pleurawunden. Langenbeck's Archiv, XXII. — G. Fischer, Die Wunden des Herzens und des Herzbeutels. Langenbeck's Archiv, IX. — Rose, Herztamponade. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. XX.

E. Küster.

Bryonia. *Radix Bryoniae*, die Wurzel von *Bryonia alba L.*, Zaunrübe. Der wirksame Bestandtheil ein als braune amorphe Substanz von WALT dargestelltes Glycosid, Bryonin. Veraltetes Purgans und Drasticum; die Wurzel als solches früher zu 0·3—0·6 und darüber in Pulvern, Pillen, oder im Aufguss (5·0—10·0 : 100·0—150·0); das „Bryonin" scheint zu 0·01—0·02 abführend zu wirken.

Bubas, s. Framboesie, Yaws.

Bubo (von βουβών, Leistengegend, Drüsen neben der Schamgegend, *inguen;* nach Anderen von βου-, das in Zusammensetzungen „ungeheuer" bedeutet und von βοῦς = *bos* herrührt) ist die Bezeichnung für die bei venerischen und syphilitischen Affectionen auftretenden Drüsenschwellungen im Allgemeinen, und für jene der Leistengegend im Besonderen. Der Name Bubo, schon bei den älteren Autoren gebräuchlich, gelangt auch dermalen noch vielfach zur Anwendung. Der einfache und passendere Ausdruck Adenitis, Leistendrüsenentzündung, gewinnt übrigens eine stets grössere Verbreitung.

Bei den älteren Aerzten begegnet man verschiedenen, auf diese Erkrankung bezughabenden Benennungen, namentlich *bubo, dragunzelus, apostema inguinis, fugile, panus, paniculus, panicula, tumores gallici, angi;* βουβών, φῦμα, φύγεθλον,

χοίρας etc.; Schlier, Drüsenbeule, Leistenbeule, Schankerbeule, Schankerbubo, Drüsenschanker, Pauken u. dergl. Bei den Franzosen liest man: *poulains, dragonneau, adenite, adenopathie, ganglionnite* etc.

Geschichtliches. Schon lange vor der am Ende des 15. Jahrhunderts (1495) aufgetretenen Syphilisepidemie war die Thatsache aufgefallen, dass Inguinalbubonen gleichzeitig oder im Zusammenhange mit Geschwürsbildung oder Ausflüssen an den Genitalien zur Beobachtung kamen. Ja sogar eine bei HIPPOKRATES vorkommende Stelle, sowie Aussprüche von griechischen und römischen Autoren werden dahin gedeutet, dass auch den alten Aerzten jenes Verhältniss beider Erkrankungen zu einander nicht unbekannt war. Allerdings werden nicht immer die Geschlechtstheile direct, sondern bald eine *Materia calida et frigida*, bald die Leber als Ursache der Inguinalbubonen angeführt. Auch den Aerzten des Mittelalters war es bekannt, dass die *Apostemata glandularum* von dem geschlechtlichen Verkehr *cum muliere foeda* abhängig waren *(ex ulcere virgae bubo sequitur)*. Gleichwohl wurde diese Erkrankung im Beginne des 16. Jahrhunderts als neues Symptom des *Morbus gallicus* bezeichnet, wiewohl PARACELSUS (etwa 1523) nicht nur jenen Zusammenhang kannte, sondern auch ausdrücklich anführt, dass in Fällen, wo ein Ausschlag erscheint, kein Bubo auftritt und umgekehrt. Ueber die einzelnen, die Bubonen betreffenden Fragen herrschten schon im 16. Jahrhundert sehr differente Anschauungen. Dahin gehört die Entstehungsweise der Bubonen, ihre Eintheilung, ihre Behandlung etc. Schon zu jener Zeit waren die Meinungen getheilt, ob es primäre Bubonen giebt oder nicht, ob die Heilung durch Zertheilung, durch Beförderung des Eiterungsprocesses zu erzielen sei, ob das Messer, das Cauterium, die spontane Perforation vorzuziehen sei etc. Eine genauere Kenntniss der Bubonen und ihres Verhältnisses zu den Genitalaffectionen verdanken wir den Lehren JOHN HUNTER'S einerseits und der durch RICORD inaugurirten französischen Schule andererseits.

Allgemeines. Bei den venerischen und syphilitischen Erkrankungen spielt das Drüsensystem eine Hauptrolle. Einmal giebt es neben der allgemeinen Decke und den Schleimhäuten den häufigsten Sitz für Affectionen dieser Kategorie ab. Andererseits erlangen die Adenopathien im Verlaufe nicht selten eine sehr wesentliche Bedeutung. Als örtliches Leiden auftretend, kann nämlich die durch eine Gewebsverletzung geringen Grades veranlasste Entzündung einer Drüse ganz bedeutende Dimensionen annehmen, durch Complicationen nicht nur den Organismus erschöpfen, sondern auch einen letalen Ausgang herbeiführen.

Bekanntlich sind die Drüsen im Normalzustande so klein, dass sie gar nicht oder in ganz unbeträchtlichem Grade wahrnehmbar sind; namentlich bei etwas besser genährten Individuen, also bei etwas dickerer Haut, lassen sich an den betreffenden Körperregionen die Drüsen kaum constatiren. Erst das Auftreten diverser Erkrankungen allgemeiner oder localer Natur geben Veranlassung zur Vergrösserung derselben in ihrer Gesammtheit oder in einem umschriebenen Bezirke. Die Volumszunahme der Drüsen bildet nämlich das wesentlichste Symptom ihrer Erkrankung. Solcherart findet auch bei venerischen und syphilitischen Affecten eine locale oder allgemeine Erkrankung der Drüsen statt.

Der Begriff einer örtlichen und allgemeinen Adenopathie bedarf jedoch einer Erläuterung: Eine örtliche Erkrankung bezieht sich nicht auf eine einzige Drüse, auf ein Drüsenconglomerat, ja sie muss nicht einmal auf die gesammten Drüsen einer Körpergegend beschränkt sein, sondern es können zufolge eines rein örtlichen Affectes mehrere in der Nähe, d. i. im Bereiche des von letzterer Stelle ausgehenden Lymphgefässsystems befindlichen Drüsengruppen in Mitleidenschaft gezogen werden, dabei die Drüsenerkrankung doch noch local bleiben. — Aber auch bei der allgemeinen Drüsenerkrankung giebt es Fälle, wo die in Rede stehenden Organe an irgend einer Körperregion durchaus nicht jene Erscheinungen darbieten, welche ihre Betheiligung an der Allgemeinerkrankung charakterisiren würden, so dass eine gewisse Drüsengruppe scheinbar gesund ist. Die Möglichkeit

aber, dass die ganze Summe der Drüsen an der gemeinschaftlichen Affection participire, lässt sich nicht ausschliessen, wiewohl die Behauptung, eine gewisse Drüsengruppe sei bei einer allgemeinen Drüsenerkrankung intact geblieben, auf Wahrheit beruhen mag. Wahrscheinlicher ist jedoch die Mangelhaftigkeit unserer Untersuchung daran schuld, wenn wir eine Integrität derselben vermuthen.

Pathologie. Untersuchen wir die einzelnen Bestandtheile der Drüsen im erkrankten Zustande, so haben wir die Drüsensubstanz, die in den Lymphräumen befindliche Lymphe, die Drüsenkapsel und endlich das periglanduläre Gewebe mit Inbegriff der oberhalb der Drüse befindlichen allgemeinen Decke in's Auge zu fassen. Findet nun eine Resorption von Krankheitsstoffen mittelst der Lymphbahnen bis zu den Lymphdrüsen statt, so erfolgt unbedingt eine Volumszunahme der letzteren. Die weitere Veränderung hängt nun von der Art des in die Drüse eingewanderten Agens ab:

Entweder dieses führt eine rasche Vermehrung der Lymphflüssigkeit herbei, so dass eine grosse Anzahl junger Zellen, Eiterkörperchen, producirt wird, wobei die Lymphräume durch Zunahme ihres Inhaltes eine Dehnung und Zerrung ihrer Wandungen, consequentermassen auch der Drüsensubstanz erleiden, in Folge deren eine Entzündung des betreffenden Organs Platz greift. Diese hängt dann von der Beschaffenheit der resorbirten Flüssigkeit ab und wird rasch eintreten, wenn letztere stark irritirende und raschen Zerfall befördernde Substanzen enthält *(Adenitis acuta)*. Bei Zunahme der durch das resorbirte Virus gesetzten Irritation kommt es begreiflicherweise zu eitriger Schmelzung des Drüsenkörpers, an welchem Processe allmälig auch die Drüsenkapsel und das periglanduläre Gewebe sich betheiligt und zerfällt; es etablirt sich ein Eiterherd *(Adenitis suppurans)*.

Oder die Resorption anderer, den Zerfall minder fördernde und mehr organisationsfähige Elemente enthaltender Substanzen bewirkt eine mässige Vermehrung der Lymphe, dafür aber eine Zunahme der die Lymphräume umgebenden Theile. Die Entzündung wird in diesem Falle eine mässige sein, so dass die Resorption der angedeuteten Stoffe blos eine Vermehrung des Volumens, allenfalls auch der Consistenz des Drüsenkörpers zur Folge haben wird. Thatsächlich lehrt die Erfahrung, dass bei rasch zerfallenden Geschwüren an der Genitalsphäre in kurzer Zeit eine bedeutende Volumszunahme der Inguinaldrüsen unter mehr weniger heftigen Entzündungssymptomen auftritt. Wird jedoch eine Flüssigkeit secernirt, die weniger Tendenz zum Zerfalle zeigt, die ein mehr plastisches Exsudat liefert und zur Organisirung von Neubildung Anlass giebt, so ist die Veränderung des Lymphsecrets nur nebensächlich, dagegen die Volumszunahme innerhalb des Drüsengewebes durch Vermehrung des bindegewebigen Theiles desselben prävalirend. Daher kam es im ersten Falle zu einer Entzündung mit dem wahrscheinlichen Ausgange in Eiterung, im letzten Falle dagegen blos zu einer Hyperplasie des Drüsenkörpers von variabler Ausdehnung *(Adenitis hyperplastica)*.

Diese Hyperplasie ihrerseits kann allerdings in einem späteren Stadium zu partieller, selten zu totaler Vereiterung der Drüse Anlass geben, wobei jedoch der Process vorzüglich die peripheren Theile der Drüse oder des ganzen Drüsenconvoluts betrifft. Hier erfolgt also die Suppuration viel später und zwar nicht durch die irritative Beschaffenheit der resorbirten Secrete, sondern durch eigenartige mechanische Verhältnisse. Nicht selten finden sich bei einer derart beschaffenen hyperplastischen Drüse einzelne kleine Ansammlungen einer lymphartigen Flüssigkeit. Die rasche und unter Entzündungserscheinungen auftretende Entwicklung der Hyperplasie dieser Drüsen bringt es mit sich, dass derlei Geschwülste zumeist teigig weich sich anfühlen und auch eine ödematöse Beschaffenheit an der Oberfläche constatiren lassen.

In einer anderen Serie von Fällen kommt es zu Drüsenschwellungen, welche durch eine sehr vermehrte Resistenz, also durch eine bedeutende Härte, durch ihr constantes Auftreten bei gewissen Gewebsverletzungen (Sclerosen) sich aus-

zeichnen. Diese Adenopathie ist das Product eines Infiltrats, welches das Drüsengewebe in seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig durchsetzt (Adenosclerose = *Scleradenitis*). Sowohl während der Entwicklung dieser Drüsengeschwulst als auch in einem späteren Stadium können hier Entzündungserscheinungen sich einstellen, welche ohne weitere Veränderungen ablaufen oder aber zur Vereiterung führen. Diese Zwischenfälle alteriren nicht den Charakter der Adenosclerose.

Die Drüsenkapsel, als eine bindegewebige, reich mit glatten Muskelfasern (O. HEYFELDER) durchsetzte Umhüllung der Drüse, bleibt wohl in den seltensten Fällen intact. Die eitrige Schmelzung der an der Innenfläche derselben befindlichen Elemente bewirkt eine Verdünnung derselben, ebenso wie die Volumszunahme der Drüsenmasse zu einer bedeutenden Spannung der Kapsel führt. Beim Vereiterungsprocesse der Drüse leistet die Kapsel den meisten Widerstand, so dass sie zuletzt der Zerstörung anheimfällt.

Das periglanduläre Gewebe zeigt ein verschiedenes Verhalten. In gewissen Fällen vollkommen intact, participirt es in anderen sowohl am Entzündungsprocesse als auch an der eventuellen Wucherung. Die Betheiligung des periglandulären Gewebes an der Adenopathie manifestirt sich durch die Behinderung der Beweglichkeit der Drüse. Sowohl eine acute als auch eine chronische (indolente) Adenitis kann demnach nach verschiedenen Richtungen beweglich sein, so lange der Erkrankungsprocess auf die Drüse allein beschränkt ist. In dem Momente, wo das periglanduläre Gewebe in Mitleidenschaft gezogen wird, findet eine Verlöthung desselben mit der Drüsenkapsel und eventuell auch mit der Adenitisdecke statt, woraus dann eine Unbeweglichkeit der Drüse resultirt. Es kommt zur Periadenitis.

Vom pathologisch-anatomischen Standpunkte unterscheiden wir demnach vier Formen der Adenitis: 1. einfach acute, 2. suppurirende (Eiterbubo), 3. hyperplastische und 4. Scleradenitis. Die beiden ersten Formen sind stets acut; die letzteren sind allerdings zumeist chronisch; allein sie können durch inflammatorische Erscheinungen zeitweilig den chronischen Charakter verlieren, um alsdann wieder das frühere Stadium einzunehmen.

Aetiologie. Wie jede verunreinigte Wunde zur Entzündung der mit dem Erkrankungsherde in Zusammenhang stehenden Lymphwege (Lymphangioitis und Lymphadenitis) führen kann, so wird auch das von venerischen oder syphilitischen Affectionen gelieferte Secret vermittelst der Lymphbahnen zu den benachbarten oder entfernten Drüsen geleitet, wo es zu Erkrankungen verschiedener Art Veranlassung geben kann. Allein auch örtliche Processe anderer Art, die namentlich an der Geschlechtssphäre ihren Sitz haben, führen zu Adenopathien, die in Bezug auf Form und Verlauf von denen der früheren Kategorie öfters sich kaum unterscheiden.

Die venerischen und syphilitischen Affectionen, die als ursächliches Moment bei Bubonen hauptsächlich in Betracht kommen, theilen wir ein in: *a)* Tripperformen, *b)* Geschwürsformen (Schanker, einfaches, contagiöses Ulcus im Sinne SIGMUND'S), *c)* Syphilis (Sclerose, HUNTER'sche Induration als Initialaffect). Die ersten zwei Krankheitsfamilien fassen wir als rein locale (venerische) auf, während die Syphilis eine allgemeine, constitutionelle Erkrankung bildet.

1. Der Tripper giebt relativ selten Anlass zur Entstehung von Adenitiden. Purulente Catarrhe der Harnröhre rufen wohl eine leichte Reizung der benachbarten Lymphgefässe und Leistendrüsen hervor, welche im Ausnahmsfalle wohl auch in Entzündung, ja auch in Eiterung übergehen kann. Wir sind nicht in der Lage, anzugeben, ob das Quantum und Quale der Secretion, ob der Grad der Entzündung oder anderweitige Umstände die in seltenen Fällen als Folgezustand des Trippers auftretende Drüsenentzündung veranlassen. Thatsache ist, dass auch bei länger dauernden, ohne wesentliche Entzündungserscheinungen einhergehenden Tripperformen Adenitiden sich etabliren, welche einen langsamen Verlauf und eine für chronische Drüsenentzündungen charakteristische, hyperplastische Form darbieten. Bemerkenswerth ist ferner die Beobachtung, dass Individuen, bei denen Bubonen

in Folge von blennorrhoischen Formen auftreten, zumeist anderweitige allgemeine Störungen aufweisen, namentlich Scrophulose, Tuberculose etc. (*Adenitis e blennorrhoea*, Tripperbubo).

Nach den Lehren RICORD'S ist der in Folge eines Trippers auftretende Bubo stets ein sympathischer, vorzugsweise inflammatorischer Natur, läuft gewöhnlich ohne Eiterung ab und giebt in den seltenen Fällen, wo es zur Suppuration kommt, keinen impfbaren Eiter. In den Fällen, wo der Eiter inoculabel ist, liege ein Urethralschanker, ein sogenannter *Chancre larvé* vor. Denn ein Tripper, der während seines Verlaufes nie impfbaren Eiter secernirt, giebt auch nie zur Entstehung eines virulenten Bubo Anlass. Nach dieser Theorie sollten die larvirten Schanker relativ häufig sein, da wir nach Tripperfällen das Auftreten von Adenitiden zuverlässig beobachten. Die dermalen ohne Schwierigkeit auszuführenden endoskopischen Untersuchungen lehren aber, dass die Schanker in der vorderen Partie der Harnröhre sehr selten auftreten und nur einige (3—4) Cm. vom Orificium ihren Sitz zu haben pflegen. In den tieferen Theilen der Urethra beobachtete ich bisher mit dem Endoskop noch keinen Schanker.

2. Der Schanker (*Ulcus contagiosum*) liefert das grösste Contingent für acute Drüsenerkrankungen. Sowohl während des Stadiums des Zerfalles, wo eine mächtige Schichte dicken, diphtheritischen Exsudats auf dem Grunde des Ulcus festhaftet, als auch während des *Stadium reparationis*, ja sogar nach vollendeter Vernarbung pflegt als Folgezustand eine acute Adenitis aufzutreten und in Eiterung überzugehen. Hierbei lässt sich durchaus nicht behaupten, dass die Dimension oder der Grad der Virulenz des Ulcus etc. zu der Ausdehnung des sich entwickelnden Bubo in geradem Verhältnisse steht. Nicht selten beobachtet man ein Ulcus von minimalem Durchmesser, das zu einer Leistendrüsenentzündung Anlass giebt, in Folge deren ein ganz bedeutender, Gesundheit und Leben des Kranken bedrohender Eiterungsprocess auftritt, und umgekehrt. — Ueberhaupt fehlen uns positive Anhaltspunkte zur Bestimmung der die Etablirung der Adenitis begünstigenden Verhältnisse des contagiösen Geschwüres. Soviel scheint jedoch festzustehen, dass die eventuelle Absperrung des Eiters an der Entwicklung des Bubo unbedingt die Hauptschuld trägt. Die Erfahrung lehrt nämlich, dass der in einer Tasche oder einem Sinus, z. B. nächst dem Frenulum oder hinter einer Brücke befindliche Eiter, der einer oberflächlichen Reinigung leicht entgeht, zur Entstehung einer Adenitis in erster Linie Anlass giebt. Hierher gehört ferner die Phimose. Aber auch der durch Medicamente (Pflaster, Lapisschorf etc.) behinderte Abfluss des Eiters ruft die Entzündung der nachbarlichen Drüse hervor. Wie oft sieht man hinter einem mächtigen Lapisschorf eine reichliche Quantität Eiters sich ansammeln, der nach Ablösung jener künstlichen Absperrvorrichtung zum Vorschein kommt, mittlerweile aber die Vergrösserung des Ulcus und die Entstehung der Adenitis bereits eingeleitet hat. — Dagegen hat die allzu rasch erfolgende Vernarbung des Ulcus auf die Entstehung der Adenitis absolut keinen Einfluss und ist die vulgäre Annahme vom „Zurückschlagen“ des Schankers ganz unbegründet.

Was nun den Vorgang bei der Entwicklung des Bubo im Gefolge eines Schankers betrifft, so drängt Alles zur Annahme, dass der Uebergang des Virus in die Drüse auf dem Wege der Lymphgefässe stattfindet. Das, beispielsweise in der Eichelfurche befindliche Ulcus, dessen eitriger Belag durch das festanliegende Präputium auf dem innegehabten Standpunkte niedergehalten wird, liefert ein virulentes Secret, das von den daselbst beginnenden Lymphgefässen resorbirt, in die grössere Lymphbahn am *Dorsum penis* und schliesslich bis zur Leistendrüse geführt wird. Daselbst angelangt, ruft das Virus eine Reizung der Drüse hervor, welche alsbald zur Entzündung führt. Die Virulenz des resorbirten Krankheitsstoffes spielt hier gewiss eine Hauptrolle. Allein auch die einmal eingetretene Irritation im Vereine mit der hinzugetretenen Entzündung unterstützen den Process in ganz erheblicher Weise. Der in der Drüse erzeugte Eiter besitzt aber auch eine intensive

Virulenz, die sich von der dem Eiter des Schankergeschwüres zukommenden durchaus nicht unterscheidet. Eine mit dem Eiter eines solchen Bubo vorgenommene Impfung erzeugt eine Pustel, respective einen Schanker in ganz analoger Weise, wie dies durch die Inoculation mit dem Secret des Ulcus erzielt wird. Daher rührt auch die Bezeichnung: Drüsenschanker, Schankerbubo *(Adenitis ex ulcere contagioso)*.

Man fasst demnach den Uebergang der Drüse in Suppuration als eine intralymphatische Inoculation (RICORD) mit Schankereiter auf. Allein nicht selten misslingen die Impfversuche mit dem, dem exulcerirten Bubo entnommenen Eiter, eine Thatsache, welche in verschiedener, kaum befriedigender Weise zu erklären versucht wird.

Wir sehen also, der vom Schanker gelieferte Eiter führt eine Destruction auf seinem eigenen Boden herbei und setzt dieses deletäre Geschäft auch in der benachbarten Drüse fort, zu der er gelangte. Wie verhält es sich mit dem Lymphgefäss, welches hierbei zur Passage diente? In der grossen Mehrzahl der Fälle geht dieses intact aus der Affaire hervor; in anderen kommt es am *Dorsum penis* bald zu einfacher Entzündung *(Lymphangioitis acuta)*, bald aber gleichfalls zum eitrigen Zerfalle *(Lymphangioitis suppurans, Bubonulus)*. Wovon später.

3. Bei dem Syphilisprocesse findet ausnahmslos eine Affection der benachbarten und später auch der entfernter gelegenen Drüsen statt. In dieser Beziehung kömmt schon die Initialform der Lues, die Sclerose, wesentlich in Betracht. Hier lehrt die Erfahrung, dass etwa vier Wochen nach stattgehabter Infection die benachbarte Drüse zu einem rundlichen, harten Knoten anschwillt, und dass alsbald, durchschnittlich nach sechs Wochen, auch die entfernter situirten Drüsengruppen zur Schwellung gelangen. Die bedeutendste Volumsvermehrung erleiden die dem Primäraffect zunächst gelegenen Drüsen, welche im Allgemeinen Bohnen- bis Haselnussgrösse annehmen, zuweilen aber auch ganz bedeutende Dimensionen erreichen. Zudem betrifft die knotige Verhärtung nicht blos ein oder zwei, sondern im Allgemeinen sämmtliche Drüsen der entsprechenden nachbarlichen Region, wo eine grössere Anzahl derselben für den Tast-, oft auch für den Gesichtssinn wahrnehmbar erscheint. Diese polyganglionäre Erkrankung ist für den Syphilisprocess nicht minder charakteristisch als der Umstand, dass im Grossen und Ganzen die Drüseninduration ohne Entzündungserscheinungen einhergeht, weshalb man auch von ihnen als indolenten Bubonen spricht *(Adenitis e Sclerosi*, Scleradenitis).

Die Scleradenitis entwickelt sich aber nicht selten auch unter mässigen acuten Erscheinungen, welche bald rückgängig werden, bald aber auch zur Suppuration führen, wobei zu bemerken ist, dass die inflammatorischen Zustände mit Inbegriff der eitrigen Schmelzung der Drüse auf die Entwicklung und den Verlauf des luetischen Processes nicht den geringsten Einfluss haben, und dass sie lediglich durch die Beschaffenheit der Induration (eitriger Zerfall, Diphtherie, Phagadän, Gangrän etc.) bedingt sind. Diese Erfahrung widerspricht also der Annahme, dass in den Fällen, wo Vereiterung der Bubonen auftritt, keine secundären Erscheinungen der Syphilis folgen und umgekehrt, wie dies schon PARACELSUS andeutet mit den Worten: „Was ausschlägt und räudig ist, *non facit bubonem.*" Eine derartig vereiterte Drüse zeigt im Form, Verlauf und Ausgang oft kaum eine Verschiedenheit gegenüber der beim einfachen contagiösen Geschwür, beim weichen Schanker, auftretenden und in Suppuration endigenden Leistendrüsenentzündung. Die Vereiterung der ursprünglich knotigen Lymphdrüsenschwellungen erfolgt aber nicht allein während der Dauer der exulcerirten oder in sonstiger Destruction befindlichen Sclerose, sondern auch später, wenn Erosion oder Zerfall, also locale Entzündung und Eiterung an den Genitalien auftritt. Ja wir beobachten die Vereiterung der knotig geschwellten Drüsen auch während des regressiven Stadiums der Syphilis, wo also die Sclerose nahezu oder ganz resorbirt war. Auch dieser Zufall hatte mit der Krankheit nichts gemein und findet in den mechanischen Verhältnissen der

Drüse seine Erklärung, wenn bei mächtiger Vergrösserung des Drüsenkörpers die Kapsel und das periglanduläre Gewebe eine unverhältnissmässige Dehnung erleiden, welche zumal bei rascher Entwicklung zur Entzündung führen mag.

Die bei Lues auftretende Drüsenerkrankung ist also im Allgemeinen indolent (chronisch), die syphilitischen Affectionen können jedoch auch zu acuten, suppurirenden und hyperplastischen Bubonen Anlass geben. Letztere Form erscheint namentlich dann, wenn der Drüsenkörper von entzündlichen Formen befallen wird.

Wenn wir also die anatomische Beschaffenheit der Adenitisformen mit Bezug auf die sie veranlassende Krankheitsfamilie in Zusammenhang bringen, so lehrt die Erfahrung, dass den einzelnen Formen der venerischen und syphilitischen Affectionen, d. i. dem Tripper, dem contagiösen Geschwür und dem Initialaffect der Lues die anatomisch verschiedensten Adenopathien folgen. Wir können als pathognomonisch blos die Scleradenitis auffassen, die in ihrer charakteristischen Gestalt die syphilitische Induration begleitet. Dagegen lässt sich allerdings feststellen, dass die Mehrzahl der suppurirenden Adenitiden durch contagiöse Geschwüre bedingt ist, allein auch nach Blennorrhagien und nach Sclerosen sehen wir, wenn auch seltener, Vereiterung der Drüsen auftreten, welche dem Schankerbubo nicht unähnlich sind. Ebenso kann die acute oder hyperplastische Adenitis bei den genannten drei Krankheitsgruppen auftreten.

Aus dieser der Erfahrung am Krankenbette entnommenen Darstellung erhellt also, dass die acute Adenitis, die Vereiterung der Drüse, nicht ausschliesslich als Folgezustand des Schankers auftritt, dass sie vielmehr auch den anderen venerischen und syphilitischen Erkrankungen folgen kann. Demgemäss verdient der vereiternde Bubo durchaus nicht die ihm irrthümlich zugeschriebene diagnostische und prognostische Bedeutung, derzufolge der Eintritt der Suppuration einer Adenitis das Vorhandensein der Syphilis ausschliesse und umgekehrt, wie dies von SIGMUND [1]) nachgewiesen wurde. Die Vereiterung der benachbarten Drüse oder Drüsengruppe ist eben nichts weiter als die Consequenz einer Gewebsläsion, welche unabhängig von dem sie veranlassenden Virus zur Suppuration der benachbarten Drüse Anlass giebt, die allerdings um so leichter und wahrscheinlicher auftritt, wenn die sie bedingende locale Affection mehr weniger virulente Stoffe aufweist. Demnach kann auch bei allgemeiner Syphilis während der Dauer des Initialaffectes derselben oder gleichzeitig mit einer späteren syphilitischen Erscheinung eine locale Entzündung und Eiterung in der benachbarten Region einen *Bubo suppurans* herbeiführen.

4. Auch in Folge von anderweitigen Affectionen an den Genitalien kommen Adenitisformen zur Beobachtung, welche während der Entwicklung und des Verlaufes durchaus keine Anhaltspunkte zur Unterscheidung von den durch contagiöse Geschwüre hervorgerufenen darboten. In dieser Hinsicht wären vor Allem jene Fälle anzuführen, bei denen durch Morpionen oder Scabies hervorgerufene Pusteln in der Umgebung der Genitalien zugegen waren und die nach Anwendung der entsprechenden Gegenmittel abortiv verschwanden. Auch andere örtliche, durch die genannten Krankheitserreger veranlasste Erscheinungen wurden constatirt, aber durchaus kein Moment, welches für das Vorhandensein einer venerischen Affection stricto sensu sprechen würde. Hierher gehören auch Furunkeln, Abscesse, Eczeme u. dergl. an den Unterextremitäten, ad nates etc.

5. Die bisher angeführten Bubonen waren ausnahmslos durch verschiedene, ausserhalb des Drüsensystems gelegene Ursachen bedingt, sie waren also consecutiv, secundär (nicht zu verwechseln mit dem für die constitutionelle Syphiliserkrankung gebrauchten Ausdruck: secundär). Es frägt sich nun, giebt es auch primäre, d. i. idiopathische Bubonen? Diese Frage bezweckt nicht blos die Erörterung, ob es Fälle giebt, wo eine Drüsenerkrankung ohne einen von der Umgebung ausgehenden, durch die Lymphbahn zugeführten Reiz zu Stande kömmt, denn zweifellos kann durch mechanische Verhältnisse, z. B. durch Stoss etc. die Drüse direct solche Veränderungen erleiden, welche zur Entzündung etc. führen; vielmehr handelt es sich hier um die Frage, ob die Uebertragung von Schanker-

virus auf die Drüsen ohne Vermittlung der Lymphgefässe, ohne Verletzung der allgemeinen Decke, also ohne Etablirung eines Schankers, sondern blos durch Aufsaugung von Seite der unversehrt gebliebenen Haut oberhalb der Drüse selbst erfolgen könne. Diese primären, idiopathischen Adenitiden, welche sowohl Schankervirus enthalten, als auch in Form von indolenten Tumoren mit nachfolgender allgemeiner Syphilis auftreten sollen, von den Franzosen *Bubons d'emblée* genannt, bilden seit Langem den Gegenstand von Discussionen, indem eine Reihe von Autoren deren Existenz vertheidigt, während Andere dieselbe durchaus negiren. Die beiden Anschauungen führen die besten Namen und sehr genaue Beobachtungen in's Feld. Ricord, Diday, Rollet und Langlebert leugnen sie, während andererseits Vidal, Reynaud, Baumès, Gamberini u. A. mit dem Aufwande von vielen Erklärungsweisen und Experimenten nachzuweisen suchen, dass es thatsächlich *Bubons d'emblée* giebt.

Eine genaue Würdigung der hierher gehörigen publicirten Fälle, sowie die objective Beobachtung lehren jedoch, dass die Annahme von *Bubons d'emblée* keine Berechtigung hat. Wie oft bietet sich Gelegenheit zur Constatirung von Adenitiden, die durch eine kleine oberflächliche Läsion, durch ein Ulcus von minimaler Ausdehnung bedingt sind, ohne dass der Kranke von der Existenz dieses causalen Momentes Kenntniss hatte. Der Werth der anamnestischen Angaben, beim Studium der venerischen und syphilitischen Erkrankungen ohnehin sehr discreditirt, verdient sowohl in diesen Fällen, als auch dann keine Beachtung, wenn beim Vorhandensein einer Adenitis in der Umgebung der Genitalien keinerlei Gewebsverletzung als Ursache derselben beschuldigt werden kann, weil sie wahrscheinlicherweise spontan, oder in Folge vermehrter, durch den eigenen Verdacht des Kranken veranlasster Reinlichkeitspflege zum Verschwinden kam. Der Zusammenhang der dermaligen Erkrankung der Drüse mit palpablen Formen wird von vielen Kranken bestimmt geleugnet, geschweige denn, dass sie die Genese derselben in Folge einer Erosion oder eines bereits vernarbten Geschwüres zugeben würden. Sowohl klinische Beobachtungen als auch die Fälle in der Privatpraxis bieten häufig genug Gelegenheit zur Demonstration der Thatsache, dass diese oder jene Adenitisform bei oberflächlicher Betrachtung oder im Vertrauen auf die Angaben der Kranken als idiopathischer Bubo, als *Bubon d'emblée* aufgefasst werden könnte, dass eine solche Annahme aber in der Mehrzahl der Fälle bei gründlicher Untersuchung des Falles hinfällig wird. Wir müssen demnach die Existenz der in Rede stehenden Erkrankungsweise negiren.

Sitz der Bubonen. Von dem Standort des venerischen oder syphilitischen Affectes hängt es in erster Linie ab, welche Drüse oder Drüsengruppe von der Erkrankung befallen wird, da die Lymphgefässe das Virus zunächst zu ihrem Sammelorte, d. i. zu der in ihr Bereich fallenden Lymphdrüse fortleiten. Die Adenopathien, als Folgeerscheinung der Resorption des specifischen Virus, folgen also genauen anatomischen Verhältnissen. Da nun die überwiegende Mehrzahl contagiöser und inficirender Gewebsstörungen an der Genito-anal-Sphäre ihren Sitz hat, von welcher die Lymphgefässe gegen die Leistengegenden hin ziehen, so geben diese auch den häufigsten Sitz für Bubonen ab (*Adenitis inguinalis*).

Die Drüsen in inguine liegen entsprechend der Leistenfalte und zum Theil über-, zum Theil auch unterhalb derselben. Einige Drüsen liegen mehr nach innen, etwa in der Gegend der grossen Gefässe, andere mehr gegen die Mitte der *Plica inguinalis*. Man beobachtet demgemäss erkrankte Drüsenpakete vorzugsweise in der Leistenfalte oder unterhalb derselben, seltener auch oberhalb (*Adenitis inguinalis inferior* und *superior*). Zumeist erkrankt nur eine Drüse, so dass bei Vereiterung derselben eine einzige Eiterhöhle zur Beobachtung gelangt. Oefters erkranken auch zwei oder mehrere Drüsen, die nach eitriger Schmelzung der Zwischenwandung mit einander in Communication treten oder auch getrennt bleiben, so dass ein oder mehrere Drüsenabscesse zur Constatirung gelangen. Man beobachtet nicht selten eine Verbindung zwischen scheinbar ziemlich weit von einander abstehenden Drüsenvereiterungen.

Das Verhalten der einzelnen erkrankten Drüsen zu einander studirt man am besten bei hyperplastischen Adenitiden, und zwar in jenem Stadium, wo die zwischen den Drüsenconvoluten befindlichen Gewebstheile am Processe noch nicht betheiligt sind.

Im Allgemeinen findet man vorzugsweise die oberflächlich gelegenen Drüsen afficirt. Allein bei protrahirten Formen erkranken auch die tiefer gelegenen Drüsen, welche mit den oberflächlichen durch Entzündungsproducte nicht selten zu einer faustgrossen Geschwulst verschmelzen *(Adenitis inguinalis superficialis* und *profunda)*. Von der Betheiligung der tieferliegenden Drüsen überzeugt man sich auch bei grösseren auf operativem Wege oder durch einen raschen Destructionsprocess (Gangrän) entstandenen Adenitiswundflächen, wo sie zunächst den blossliegenden grossen Gefässen und dergl. zu Tage liegen.

Unterhalb der Leistenfalte, und zwar entsprechend der unteren Spitze des *Trigonum subinguinale* findet man zuweilen eine oder mehrere Drüsen afficirt *(Adenitis femoralis)*. Diese Schenkeldrüsen können von den verschiedenen Processen befallen werden, welche als Folgeerscheinungen venerischer oder luetischer Affectionen auftreten. Nur ausnahmsweise constatirte ich bei langwieriger Adenitis eine Verbindung dieser mit den Inguinaldrüsen.

Die *Adenitis inguinalis* oder *femoralis* ist bald monolateral, bald bilateral. Im Allgemeinen findet die Affection der Drüse an jener Seite statt, an welcher auch das Geschwür seinen Sitz hat. So entsteht eine rechtsseitige Adenitis, wenn beispielsweise in der rechten Eichelfurche oder an der rechten Hälfte der *Cutis penis* ein oder mehrere Ulcera sich befinden. Dagegen kommt es zu beiderseitiger Adenitis beim Vorhandensein von contagiösen Geschwüren an beiden Körperhälften. Dasselbe geschieht, wenn sie einen medianen Sitz einnehmen (Frenulum etc.). Man beobachtet jedoch eine Nichtübereinstimmung der vom Geschwüre und vom Bubo occupirten Körperhälfte, indem in einem gegebenen Falle bei einem Sitze des Geschwüres an der linken Seite die Drüsenentzündung rechts auftritt und umgekehrt. Auch beiderseitige Drüsenaffectionen kommen vor bei einem einzigen lateral gelegenen Geschwüre etc. Als Ursache dieser Erscheinung kann man die vielfachen Kreuzungen der in dieser Region sehr zahlreich vorhandenen Lymphgefässe bezeichnen.

Auch in der Mitte der Pubisgegend beobachtet man, allerdings in seltenen Fällen, die Entzündung einer daselbst befindlichen Drüse, welche gewöhnlich bei gleichzeitiger Vereiterung des Lymphgefässes am *Dorsum penis* in Suppuration übergeht *(Adenitis pubica)*. Allein zuweilen kömmt an diesem Standorte die Drüsenvereiterung auch ohne wesentliche Betheiligung des Lymphgefässstranges zur Beobachtung, und mag ihr Auftreten durch etwaige dem Beobachter kaum zugängliche Zufälligkeiten abhängen. Diese Adenitis kann, ebenso wie die anderer Regionen ganz ansehnliche Dimensionen annehmen.

Bisher zogen wir blos die an der Genitalsphäre auftretenden Affecte mit Rücksicht auf die Entwickelung der Drüsenerkrankungen in Betracht. Allein auch an anderen Organen, also extragenital, können derlei Formen acquirirt werden, die zu Erkrankungen der benachbarten Drüsen Anlass geben.

Unter den in Folge von extragenitaler Affection entstandenen Drüsenvereiterungen führen wir in erster Linie die in Folge von venerischen oder luetischen Geschwüren an den Fingern, an der Hand oder am Vorderarm sich entwickelnde Entzündung der zwischen dem *M. biceps* und *triceps* gelegenen Ellbogendrüse, Ellbogenbubonen (TIRARD, GRÜNFELD[2]) an *(Adenitis cubitalis)*. Dieselben causalen Momente führen in anderen Fällen, die Cubitaldrüsen überspringend, zur Entzündung der Achseldrüsen *(Adenitis axillaris)*. Ferner finden wir bei Erkrankungen an der Brust, dass die Thoraxdrüsen von der Affection ergriffen werden *(Adenitis mammalis)*. Dass die submaxillaren und submentalen Drüsen in Folge von primären Geschwüren am Mund, an Lippe etc. entzündlich erkranken können, wird man begreiflich finden, wenn man bedenkt, dass diese Drüsen die Sammelpunkte für die meisten von dem Gesichte ausgehenden Lymphgefässe abgeben.

Die Aufzählung der hier angeführten Drüsen macht noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit, indem blos jene Regionen zur Anführung kamen, deren Adenopathien mit entzündlichen Erscheinungen auftreten können. Bei Erkrankung an constitutioneller Syphilis findet man an den verschiedensten Körpergegenden solitär oder gruppenweise stehende, hart anzufühlende Drüsen, wobei zu bemerken ist, dass die dem Initialaffect zunächst gelegenen zuerst, die entfernter gelegenen erst später zur Anschwellung kommen. In einzelnen Fällen lassen sich die gesammten Drüsen mit präciser Deutlichkeit wahrnehmen, während in anderen nur gewisse Gruppen durch ihre Verhärtung prävaliren und dem Tastgefühle leicht zugänglich sind. Ich möchte hier blos die Cervicaldrüsen, die Nuchaldrüsen anführen, ferner die Drüschen vor und hinter dem Ohre, am *Processus mastoideus,* in der Kniekehle etc.

Wie verhält es sich mit den tief gelegenen Drüsen bei constitutioneller Syphilis? Allgemein gilt die Annahme, dass auch die intraabdominalen Drüsen in derselben Weise anschwellen, wie die von aussen zugänglichen. Positive Anhaltspunkte können wir am Lebenden, wie begreiflich, nicht besitzen. Am Cadaver fanden FOURNIER und CLERMONT geschwellte Iliacaldrüsen in verschiedener Anzahl und Grösse, die längs der Iliacalgefässe verliefen. Die höher gelegenen Drüsenconvolute sollen gesund befunden worden sein. Schade, dass Angaben über Form und Stadium des Schankers von diesen drei im Museum de Lourcine aufbewahrten Präparaten fehlen.

Noch wäre die *Portio vaginalis uteri* als Sitz von Schankergeschwüren und Sclerosen, mit Rücksicht auf die hierdurch veranlasste Drüsenschwellung anzuführen. Bekanntlich ziehen von dort aus die Lymphgefässe einerseits zur Leistengegend, andererseits zu den *Glandulae hypogastricae.* Demgemäss tritt allerdings, im Falle an der Vaginalportion ein Schanker vorhanden ist, eine Anschwellung der Inguinaldrüsen auf; ob aber auch die in der Beckenhöhle befindlichen Drüsen eine diesfällige Erkrankung erleiden, ist noch nicht festgestellt.

Vorkommen. Die suppurativen Adenitiden bilden eine respectable Anzahl unter den mit venerischen und syphilitischen Erkrankungen behafteten Individuen und betreffen nahezu den vierten Theil sämmtlicher Kranken dieser Kategorie. Aus einer von mir im ärztlichen Berichte des allgemeinen Krankenhauses in Wien vom Jahre 1872 verfassten Zusammenstellung der in den Jahren 1865—1872 an Bubonen Behandelten geht hervor, dass unter 7133 Männern 1648, d. i. 23·1% Drüsenvereiterungen gezählt wurden. Dagegen war die Zahl derselben bei Weibern viel niedriger und betrug 8·1%, nämlich 301 unter 3726 Fällen. Das Ueberwiegen der männlichen Kranken hängt von verschiedenen Umständen ab, unter denen die anatomischen Momente, sowie die allgemeinen Lebensverhältnisse der in Krankenhäusern hilfesuchenden, meist der Arbeiterclasse angehörenden Personen, eine Hauptrolle spielen. In der Privatpraxis ist das Procentverhältniss dieser Erkrankung ein ausserordentlich günstigeres, indem nur sehr selten Drüsenvereiterungen zur Beobachtung gelangten.

Die bei Weitem grösste Zahl der Drüsenvereiterungen tritt bei Helkosen *(Ulcus contagiosum,* Schanker) auf; dann folgen die Syphilisformen; die geringste Zahl derselben ist mit blennorrhagischen Processen combinirt. Nach den oben angeführten statistischen Daten waren von 23·1% der Männer 3·1%, d. i. 221 nach Tripperformen, 13·4%, d. i. 959 nach Helkosen und 6·6%, d. i. 468 nach Syphilisformen aufgetreten.

Bezüglich der Region, in welcher die Drüsen zur Vereiterung kamen, verzeichnete ich im Jahre 1872 unter 298 Kranken: Vereiterung der Leistendrüse 282 Fälle, der Schenkeldrüse 13 Fälle und der Pubisdrüsen 3 Fälle. Nebstdem war 1 Fall von Vereiterung der Cubitaldrüsen, die als minder hervorragende Erscheinung einer anderen Kategorie zugezählt ward. Bei denselben Kranken sassen die Bubonen in 115 Fällen rechterseits, in 124 Fällen linkerseits, 56mal beiderseits, wobei die Pubisdrüsen (3) nicht gezählt vorkommen. Die anderen

Jahrgänge weisen in den Berichten aus der Klinik und Abtheilung des Professors v. SIGMUND nicht wesentlich verschiedene Zahlenverhältnisse auf. Statistische Angaben anderer Autoren, namentlich auch anderweitiger Berichte aus dem allgemeinen Krankenhause in Wien, differiren gleichfalls nur wenig von den oben angeführten Zahlen.

Ueber den Zeitpunkt des Auftretens der Drüsenvereiterungen mit Rücksicht auf die Dauer des Geschwürsprocesses lassen sich keine bestimmten Zahlen angeben. Oft entstehen Adenitiden nach 6—8tägiger Dauer des ursächlichen Momentes, oft erst nach Wochen; ja RICORD theilt den Fall von PUCHE mit, der einen Bubo in Folge eines phagedänischen, seit drei Jahren bestehenden Schankers auftreten sah. Wir haben schon oben angeführt, dass auch nach erfolgter Vernarbung noch die Erkrankung der Drüsen sich einstellen könne. Ja, man beobachtet sogar Fälle, wo zwischen der völligen Vernarbung des Geschwüres und dem Auftreten der Adenitis ein ganz ansehnlicher Zeitraum liegt.

Eintheilung der Bubonen. Im Vorhergehenden wurden die verschiedenen Arten der Bubonen vom anatomischen und ätiologischen Standpunkte bereits erörtert. Es ergab sich hierbei, dass die einzelnen Kategorien sich durchaus nicht deckten. Eine rationelle Eintheilung derselben aber, welche beide Momente, die anatomische Beschaffenheit und die Aetiologie berücksichtigen würde, erscheint äusserst schwierig, ja nach den vielen, von genialen Autoren herstammenden vergeblichen Versuchen, vielleicht als unausführbar. Thatsächlich wurden die differentesten Eintheilungen aufgestellt und proponirt, unter denen nicht wenige auf Kosten der Logik oder der Erfahrung. Andere einfachere Unterscheidungen erfüllten kaum ihren Zweck. Wenn von schmerzhaften und schmerzlosen (indolenten), von acuten und chronischen, von virulenten und nichtvirulenten, venerischen und nicht venerischen Bubonen die Sprache ist, so kann gegen die Richtigkeit dieser Distinction freilich kaum ein Einwand erhoben werden; sie ist aber zwecklos. Wiewohl es nun von Interesse wäre, die diversen gebräuchlichen Eintheilungen, schon mit Rücksicht auf die Nomenclatur, einer Revue passiren zu lassen, so müssen wir von diesem Vorhaben abstehen und die von hervorragender Seite herrührende Eintheilung hier anführen.

RICORD theilt die Adenopathien ein 1. in sympathische, d. i. solche entzündliche Drüsenerkrankungen, welche zumeist spontan rückgängig werden oder in seltenen Fällen in Suppuration übergehen, ohne dass jedoch dieser Eiter überimpfbar wäre. Diese (nichtvirulenten) Bubonen betreffen eine einzige und zwar oberflächliche Drüse und können in Folge von Blennorrhoe, unzweckmässigen Aetzungen etc. auftreten. Sie gehören den venerischen Krankheiten nur indirect als einfache Complication an. Dagegen sind die beiden folgenden Arten directe oder symptomatische. 2. Die Absorptionsbubonen sind virulenter Natur und entstehen in Folge eines nichtindurirten Schankers und seiner Varietäten. Sie bilden also directe, consecutive, mittelbare Adenopathien, welche mit Rücksicht auf den weichen Schanker als symptomatisch bezeichnet werden. Sie sind entzündlicher, sehr acuter Natur und gehen unbedingt *(fatalement)* in Eiterung über, welcher Process als Inoculation der Drüse mit Schankersecret aufgefasst ist. Die Impfung mit dem in der Drüse gebildeten Eiter liefert ein positives Resultat und ist dieses ein incontestables, pathognomonisches Merkmal für den virulenten Bubo. 3. Die zweite Art der mittelbaren, consecutiven oder symptomatischen Adenopathien tritt beim indurirten Schanker auf, indolente Bubonen *(Pléiades ganglionnaires)*. Sie sind identisch mit den oben als Adenosclerosen bezeichneten Drüsenknoten. Im Falle der Vereiterung dieser Drüsen erhält man keinen specifischen, keinen überimpfbaren Eiter. Nur durch das eventuelle Hinzutreten neuer Schanker auf der alten Induration entstehen virulente Adenitiden mit impfbarem Eiter.

Wie schon oben angedeutet, anerkennt RICORD die Existenz der primären, idiopathischen Adenopathien, der *Bubons d'emblée*, nicht.

Die eben geschilderte, wie leicht ersichtlich, ziemlich gezwungene Eintheilung der Adenitiden, bei welcher der, vor Eröffnung übrigens gar nicht ausführbaren Inoculation eine Hauptrolle zufällt, wurde mit geringen Abweichungen von den meisten Autoren acceptirt und findet sich in den meisten Lehrbüchern wiedergegeben. Der sympathische Bubo wird auch als consensueller, nicht virulenter oder einfacher, der Absorptionsbubo als virulenter, activer (Drüsenschanker), der indolente als constitutioneller, strumöser Bubo bezeichnet etc. H. ZEISSL nennt alle Drüsengeschwülste, welche durch eine, von einem präexistirenden Krankheitsherde stammende Schädlichkeit bedingt sind, deuteropathisch (nach AUSPITZ heteropathisch) oder consecutiv. Selbstverständlich sind dann alle Bubonen — wenn die idiopathischen *(d'emblée)* nicht anerkannt werden — deuteropathisch, respective heteropathisch, so dass diese Benennung füglich nichts andeutet.

Die grosse Anzahl der hier angeführten Termini beweist die Unzulänglichkeit aller dieser Eintheilungen. Es bleibt uns nichts Anderes übrig, als die Bezeichnung der Adenitiden nach der oben auf anatomischer Grundlage beruhenden Nomenclatur, mit eventueller Hinzufügung des ätiologischen Momentes, auch in klinischer Beziehung gelten zu lassen. Soll das dem Begriffe „Bubo" oder „Adenitis" hinzugefügte Epitheton den Inbegriff der klinischen Erscheinungen zum Ausdrucke bringen und der Name zugleich auf die Formation des Krankheitsproductes nicht blos in diagnostischer, sondern auch in therapeutischer und prognostischer Beziehung hinweisen, so geben wir den anatomischen Benennungen *Adenitis acuta, suppurans, hyperplastica* und *Scleradenitis* unbedingt den Vorzug und fügen eventuell bei den ersten 3 Formen das ätiologische Moment einfach hinzu. So enthält der Ausdruck *„Adenitis hyperplastica e blennorrhoea"* alle Anhaltspunkte zur Beurtheilung des vorliegenden Falles. Der Name Tripperbubo würde selbstverständlich weniger sagen, als der obige Ausdruck.

Krankheitsbild. Mit Rücksicht auf die oben angeführte Thatsache, dass, bis auf die knotigen Drüsenindurationen (Scleradenitis), die einzelnen Formen der Drüsenschwellungen bei jeder der hier in Frage kommenden Krankheitsfamilien auftreten können, da, wie wir ferner gesehen haben, selbst der virulente Bubo von dem nichtvirulenten ohne Inoculation oft nicht unterschieden werden kann (RICORD), so empfiehlt sich auch bei der Schilderung der den Bubonen zukommenden Symptomenreihe eine den anatomischen Verhältnissen folgende Darstellung. Diese letztere entspricht auch im Grossen und Ganzen zum Zwecke der Feststellung therapeutischer Vorgänge. Wir bringen demgemäss vorerst eine Besprechung der verschiedenen Formen und Stadien der Leistendrüsenentzündung, wie sie beispielsweise bei den Helkosen *(Ulcus contagiosum,* Schanker) auftreten, und behalten uns für später einige Reflexionen auf die einzelnen anderweitigen venerischen Affectionen vor.

a) Acute Adenitis.

1. Nach dem Bestande des contagiösen Geschwüres durch eine gewisse Zeit, von im Allgemeinen verschieden langer Dauer, stellt sich eine Empfindlichkeit in einer Leistengegend ein, welche bald während des Gehens, bald beim Sitzen, oft auch blos während des Aufstehens von dem Kranken wahrgenommen wird. Diese leichte Reizung der benachbarten Lymphdrüsen giebt sich auch subjectiv und objectiv bei Betastung der betreffenden Region kund. Man fühlt in der Inguinalfalte oder in deren Nähe eine erbsen-, bohnen- oder haselnussgrosse, leicht bewegliche, ziemlich resistente, mehr weniger schmerzhafte Geschwulst, welche auch bei horizontaler Lage das Hautniveau nicht alterirt, daher auch keine dem Gesichtssinne zugängliche Erscheinung darbietet (acute Adenitis). Die Schwellung der Drüsen und der Grad der Schmerzhaftigkeit stehen übrigens nicht selten in einem auffallenden Missverhältnisse. — In den nächstfolgenden Tagen steigern sich allmälig die angegebenen Erscheinungen. Die Geschwulst nimmt an Grösse, wenn auch nicht an Resistenz zu; sie veranlasst alsbald auch eine mässige halbkugelige Emporwölbung der Haut; hierbei bleibt noch die Geschwulst relativ beweglich, und behält auch noch die oberhalb derselben befindliche Haut die normale Beschaffenheit

ihrer Textur. Die Schmerzhaftigkeit, an Intensität und Dauer zunehmend, äussert sich nicht blos bei Druck, sondern auch spontan, indem bald flüchtige Stiche, bald ein dumpfer Schmerz wahrgenommen wird. Bei diesem Stande der Dinge ist die freie Bewegung (Gehen etc.) nicht wenig behindert. — Unter Zunahme der Entzündungserscheinungen geht die Entwicklung der Drüsenentzündung vor sich. Die pralle, schmerzhafte Geschwulst bleibt nicht lange umschrieben. Alsbald wird auch das periglanduläre Gewebe in das Bereich der inflammatorischen Veränderung einbezogen, die leichte Verschiebbarkeit der vergrösserten und schmerzhaften Drüse nimmt in dem Masse ab, als neue Schichten in den Entzündungsprocess einbezogen werden, bis endlich auch die Haut oberhalb der Drüsengeschwulst durch Röthe, Temperaturerhöhung etc. an demselben participirt und zugleich die klopfenden Schmerzen, sowie die mit einer derartigen Entzündung verbundenen Functionsstörungen einen relativ hohen Grad erlangen.

In manchen Fällen von acuter Drüsenschwellung gehen die inflammatorischen Erscheinungen vollständig zurück, und zwar geschieht dies bald in jenem Stadium, wo die Entzündung auf das Drüsengewebe selbst beschränkt, bald auch dann, wenn das periglanduläre Gewebe, ja selbst wenn schon die Adenitisdecke durch erythematöse Beschaffenheit in Mitleidenschaft gezogen ist. Die Schmerzhaftigkeit und pralle Spannung nehmen allmälig ab, es bleibt blos eine mässige Vergrösserung der Drüse durch eine kürzere oder längere Zeit zurück. Diesen regressiven Verlauf der Adenitis beobachtet man allerdings relativ häufig bei Sclerosen und sehr acut auftretenden Blennorrhoen; allein nicht wenig Fälle dieser Art beobachtet man bei contagiösen Geschwüren (weichen Schankern), deren Charakter zweifellos constatirt ist. Die regressive Metamorphose erfolgt nicht allein, wenn das zur Adenitis Anlass gebende Ulcus durch Aetzmittel sehr irritirt, oder bereits in eine rein eiternde Wundfläche verwandelt war, oder wenn es im Stadium der Benarbung sich befand, sondern auch in solchen Fällen, wo Rand und Grund des Geschwüres speckig belegt, dasselbe also mit specifischem Eiter bedeckt war. Auch lässt sich die Behauptung keineswegs beweisen, dass die therapeutischen Massnahmen zur Erreichung dieses Zieles wesentlich beitrügen. Der Grund, warum in manchen Fällen von Adenitis nach Schankergeschwüren die Entzündung rückgängig wird, in anderen aber das Entzündungsproduct seine zerstörende Wirkung fortsetzt, ist uns bislang nicht bekannt.

Wir müssen noch einer anderen Serie von Adenopathien mit acuten Erscheinungen Erwähnung thun, bei denen die Entzündung nicht so rasch jenen Höhegrad erreicht, und auch in anderen Beziehungen Abweichungen von dem oben geschilderten Verlaufe Platz greifen. Die Steigerung der Schmerzhaftigkeit und die Volumszunahme, id est die Entzündung der Drüse, gehen viel langsamer vor sich, so dass der in gewöhnlichen Fällen in 8—10 Tagen erreichte Höhepunkt erst nach Wochen sich einstellt. Hierbei kommt es öfters gar nicht zur Entzündung der Haut, und doch besteht ein schmerzhafter Process in der vergrösserten und hart anzufühlenden Drüse, welcher geraume Zeit hindurch stationär bleibt. Oft tritt der entzündliche Zustand in der Drüse zurück, um nach kürzerer oder längerer Pause dieselbe wieder zu befallen (subacute Adenitis).

2. Kehren wir wieder zu jener acuten Adenitis zurück, bei der es bereits zur erythematösen Entzündung der Haut kam. Unter Zunahme der Schmerzhaftigkeit, nicht selten unter Fiebererscheinungen wird die Geschwulst zumeist an einer central gelegenen Stelle weicher, elastischer. Im Allgemeinen wird diese als der schmerzhafteste Punkt an der entzündlich veränderten Drüse angegeben. Nach wenigen Tagen ist ganz deutliche Fluctuation zu constatiren. Hierbei besteht eine bedeutende Verdickung und Röthung der stark gespannten Adenitisdecke; allein oft beobachtet man auch ein Unversehrtbleiben derselben, und erst nach mehrtägigem Bestand der Fluctuation wird die Cutis in den Entzündungsprocess mit einbezogen. Nunmehr wird dieselbe immer dünner und weicher, die Eiterbildung ist in steter Zunahme begriffen, die fluctuirende Stelle wird grösser, man fühlt an

eitrige Wundfläche bewirkt, dass der Drüsenschanker wie eine gewöhnliche Wunde im Wege der Granulationsbildung zur Verkleinerung und schliesslich zur Vernarbung gelangt.

Das specifische Adenitisgeschwür erleidet durch die destruirende Wirkung des Eiters mancherlei Complicationen. Dieselben gestalten auch hauptsächlich die Adenitis zu der mit Recht gefürchteten Krankheit. In der Regel erfolgt nicht blos Zerfall der blossliegenden Haut, sondern die Exulceration greift immer weitere periphere Theile derselben an. Zudem bilden sich am Geschwürsrande kleinere und grössere Taschen, welche nischenförmig unter der Haut sich etabliren und in centrifugaler Richtung, oft ziemlich lange Strecken unterminirend, fortschreiten. Diese Unterminirung des Geschwürsrandes ist also partiell (Gänge, Buchten, Nischen), oft aber betrifft sie einen grossen Theil der Peripherie des Drüsengeschwüres, so dass die von ihrer Unterlage durch Zerfall des subcutanen Gewebes abgehobene Haut einen förmlichen Ring bildet. Eine Regelmässigkeit gehört hier zu den Seltenheiten. Nicht blos der innere Rand der unterminirten Haut zeigt vielfache Zacken und Spitzen, sondern auch die periphere Grenze der Unterminirung ist an einzelnen Partien verschieden. Diese von dem Gros der ernährenden Gefässe getrennte Haut kann gleichfalls dem Zerfalle anheimfallen.

Die Bildung jener Taschen findet namentlich während der Narbenbildung statt. Auch diese letztere bietet mancherlei Unregelmässigkeiten. Die Wundränder zeigen bald eine Einwärtsrollung, bald eine Auswärtsrollung, hervorgerufen durch entsprechende Restriction der neugebildeten Narbe. In anderen Fällen findet allzu reichliche Epithelbildung statt, welche zur Entstehung von callösen Wundrändern Anlass geben. Alle diese Verhältnisse stehen dem raschen Fortschritte der Benarbung hinderlich im Wege. — Ebenso verhält es sich mit den spontan oder durch Operation entstandenen Hautzipfeln. Während des Benarbungsprocesses etablirt sich eine Umkrämpung derselben, welche die Configuration der Adenitiswundfläche und ihren Heilungsverlauf ungünstig gestaltet. In anderen Fällen beobachtet man spontanen Zerfall der Narbe (fettiger Detritus) ohne eine bekannte Ursache. Dieser betrifft bald einen grossen Theil des Randes, bald blos ein bogenförmiges Stück desselben. Ja, es geschieht, dass eine Geschwürsfläche an der einen Stelle sich stets benarbt, während an einem anderen Punkte consequent Zerfall erfolgt.

Eine weitere Consequenz des ungünstigen Verlaufs der Narbenbildung ist das serpiginöse Drüsengeschwür (serpiginös von ἕρπω, krieche). Den Typus desselben bildet ein Adenitisgeschwür der eben genannten Art, wo ein Randtheil Narbenbildung, der andere aber Zerfall zeigt. Bei einer gegebenen Geschwürsfläche geschieht es nun, dass jener Vorgang sich in der Weise einstellt, dass eventuell der obere Rand in dem Masse exulcerirt, in dem der untere Rand sich benarbt. So kann das in der Configuration wenig alterirte Geschwür blos den Standort wechseln und nach und nach bis zum Nabel und über diesen hinaus wandern. Bedenkt man jedoch, dass Zerfall und Narbenbildung nicht gleichen Schritt halten, dass ferner beide mehrfache Ausgangspunkte nehmen, so erklärt es sich, warum die Dauer der serpiginösen Geschwüre auf Jahre sich erstreckt und sehr grosse Partien der Haut durch Narben substituirt werden, während der schmale, vielfach unterbrochene Geschwürsbogen den verschiedensten Regionen des Körpers angehört. Ich sah Fälle, wo die Narben so ausgebreitet, derb und verdickt waren, dass sie für Narben nach Verbrennungen gehalten wurden. Es kommen Fälle vor, wo das eine Ende des Geschwüres am Oberschenkel, das andere am Thorax sich befindet. — Jüngst kam mir ein Fall von serpiginösem Geschwür zur Beobachtung, bei welchem die erkrankte Fläche mit Inbegriff der Narben eine rhomboidale Form aufwies und aus 3, resp. 4 horizontal laufenden parallelen Furchen bestand, die zum Theil exulcerirt, zum Theil narbig geschlossen waren. Die Endpunkte, sowie einzelne Stellen, besonders am Rande zeigten Geschwüre von je 2—3 Cm. Durchmesser. Die Form des serpiginösen Geschwürs, resp. der Weg, den

dasselbe im Laufe der Jahre — denn derlei Processe sind von sehr protrahirter Dauer — gemeinhin nimmt, giebt zu den abenteuerlichsten Figuren Anlass. Weiters kann das serpiginöse Geschwür zumal bei ungünstigem Standorte einen wesentlichen Einfluss auf die Ernährung des Individuums, auf seine körperliche Entwicklung, seine Haltung, Gangart etc. ausüben.

Die oben angeführte Unterminirung der Wundränder findet zuweilen vornehmlich von einem Punkte aus in centrifugaler Richtung statt, so dass ein ziemlich langer subcutaner Gang zu Stande kommt (Hohlgang, sinuöse oder fistulöse Gänge). Derlei Hohlgeschwüre sind jedoch nicht immer oberflächlich. Sehr häufig ziehen sie in die Tiefe nach verschiedenen Richtungen längs dem Verlaufe von Muskeln, Gefässscheiden, Fascien, zwischen Drüsen etc. Ihr Lauf ist selten geradlinig, zumeist derart gekrümmt, dass ihr ganzer Weg bis zum Endpunkte hin mittelst der Sonde nicht zu verfolgen ist.

Eine derartige Bildung von Hohlgängen wird allgemein als Eitersenkung aufgefasst, wiewohl nicht selten die Richtung der Hohlgeschwüre eine solche ist, dass eine Senkung des Eiters vermöge seiner Schwere, beispielsweise nach oben hin, nicht denkbar erscheint. Es hat vielmehr den Anschein, dass jene Hohlgeschwüre der Richtung der oben angeführten Gewebstheile folgen, namentlich mögen es auch Lymphgefässe sein, welche dem Eiter günstige Verbindungs- und Fortleitungsbahnen liefern. — Die Länge dieser Hohlgänge ist gleichfalls sehr verschieden. Es geschieht jedoch nur selten, dass ein einziger sinuöser Gang vorhanden ist. Oft ziehen von einer einzigen Wundfläche mehrere nach verschiedenen Richtungen hin, oder sie verbinden zuweilen auch zwei von einander abstehende Geschwürsflächen. Daher kommt es, dass die Mündungen derartiger Fistelgänge bald mitten oder am Rande der Adenitiswundfläche sich befinden, bald in der Nähe derselben sich etabliren und dort durch Zerfall der Hauttheile oder durch narbig eingezogene Vertiefungen bemerkbar werden. Das Verhältniss eines Hohlganges zu dem Drüsengeschwür oder zu den anderen Hohlgängen ist ganz individuell und lässt sich oft mit Schwierigkeiten eruiren. Auch die innere Auskleidung derartiger sinuöser Gänge zeigt grosse Verschiedenheiten. Partielle narbige Flächen wechseln mit üppiger Granulationsbildung, torpiden geschwürigen Stellen und tiefgreifendem Zerfall ab. Kein Wunder daher, dass die sogenannten Hohlgänge eine von Arzt und Kranken sehr gefürchtete Complication der Bubonen bilden.

Als ungünstiges Ereigniss während des Verlaufes der Adenitis tritt zuweilen das Erysipel auf. Dieses beschränkt sich bald auf einen kleinen Rayon, bald aber verbreitet es sich allmälig über den grössten Theil des Körpers (*Erysipelas migrans*) und ist durch Absperren des Eiters an irgend einer unzugänglichen Stelle (Hohlgang etc.) bedingt. Gewöhnlich läuft der Rothlauf günstig ab. Zuweilen treten als Folgezustand desselben partielle oder totale Gangrän einzelner Hauttheile (Scrotum) oder andere üble Consequenzen auf.

Endlich müssen wir noch eines wesentlichen Momentes gedenken, welches die rasche Heilung der Adenitiswundfläche behindert, nämlich der Drüsenwucherung. Mitten in der Geschwürsfläche, zuweilen vom Rande her treten geschwellte Drüsen hervor, die Anfangs halbkugelig emporragen, später, zumal durch Zerfall der sie umgebenden Gewebstheile noch mehr zum Vorschein kommen und endlich förmlich gestielt aufsitzen. Sie bilden oft ganze Convolute, welche weich, mit üppigen Granulationen bedeckt, zu Blutungen Anlass geben. Es scheint, dass medicamentöse oder mechanische Reize, wohl auch der Einfluss des Luftzutrittes ihr Wachsthum unterstützen.

4. In einer geringen Anzahl von Fällen kommt es in Folge von contagiösen Geschwüren, zumal wenn diese einen phagedänischen Charakter annehmen, oder mit Gangrän der Vorhaut und Penishaut sich compliciren, zu Adenitis mit intensiven, phlegmonösen Erscheinungen und zu brandiger Zerstörung der Drüse (*Adenitis gangraenosa*). Unter heftigen Fiebererscheinungen und Schüttelrost nimmt die allgemeine Decke oberhalb der bisher unter geringfügigen Symptomen

verlaufenden Adenitis eine blaurothe oder bräunliche Färbung an, Temperatur und Schmerzhaftigkeit derselben steigert sich bedeutend. Nach 1—2 Tagen schon wird eine kleinere oder grössere Partie sphacelös, mortificirt sodann, wird dunkelbraun, schwarz und nimmt eine eigenthümliche Trockenheit an (Mumificirung). Die zuerst ergriffene Partie wird schliesslich beinhart, hängt jedoch innig mit der Unterlage zusammen; gleichzeitig greift die gangränöse Zerstörung peripher immer weiter, das eine Mal gegen die Bauchwand, das andere Mal gegen Scrotum oder Oberschenkel etc. Endlich stellt sich in bekannter Weise eine Demarcationslinie ein, und nun geht nach Sistirung des Fiebers der Abstossungsprocess vor sich. Erst jetzt zeigt es sich, dass auch nach der Tiefe an den Geweben (Haut, subcutanes Zellgewebe, Drüsen, ja sogar Musculatur etc.) eine grosse Devastation angerichtet wurde. Der Gewebszerfall war an einzelnen Stellen tiefer, an anderen nur oberflächlich. Sobald die letzten Ueberreste des brandigen Zerfalls entfernt wurden, giebt es ein Stadium, wo die Wundfläche durch das Blossliegen der Drüsenreste und allenfalls der Fascien, durch die deutliche Wahrnehmbarkeit der Muskelfasern etc. das Bild eines anatomischen Präparats darstellt, wie der auf unserer Klinik von mir beobachtete, in KAPOSI's Atlas aufgenommene Fall (Taf. XVII) zeigt. Nach einiger Zeit liegt eine gleichartige, einfache, granulirende Wundfläche vor. Diese weittragende Destruction ist oft in wenigen Tagen oder Wochen zu Stande gekommen. Unter günstigen Verhältnissen kömmt es relativ rasch zur Benarbung. Immerhin wäre es nicht gerechtfertigt, nach dem Vorgange von CULLERIER und RATIER die Prognose stets günstig zu stellen. In anderen Fällen kann die Gangrän einen ungünstigen Verlauf nehmen. Einerseits betrifft der rasch vor sich gehende Process eine grössere Ausdehnung, welche bei der grossen Menge septischer Stoffe zu Septicämie mit letalem Ausgange führen kann. Aber die brandige Zerstörung greift andererseits nicht allein auf die allgemeine Decke, sondern befällt auch tiefere Organe (Peritoneum, Darm etc.), deren Einbeziehung in den deletären Process das Leben des Kranken begreiflicher Weise in grosse Gefahr stürzt. Allein schon bei geringen Dimensionen der Gangrän kann der letale Ausgang durch Eiteransammlung in der Beckenhöhle, durch Peritonitis (DUTZMANN) oder durch Corrosion von Gefässen und grosse Hämorrhagien herbeigeführt werden (ARON [3]), CALLENDER [4]).

Seitens der Nachbarorgane können Complicationen schwerer Art den Bubonen folgen, und eventuell letalen Ausgang herbeiführen. SUCHANEK [5]) theilt drei Beobachtungen mit, wo zu vereiternden Bubonen sich schnell entwickelte Geschwülste gesellten, die als Entzündung und Exsudatbildung in alten Bruchsäcken anzusehen waren. LEREBOULLET [6]) theilt einen Fall von *Bubon iliaque* mit, auf welchen subacute Peritonitis folgte.

b) *Adenitis hyperplastica.*

In dem Verlaufe der früher angeführten Adenitisform spielte die Eiterbildung eine hervorragende Rolle, indem die Drüse durch eitrige Schmelzung zu Grunde ging. Bei dieser Form hingegen tritt die Wucherung des Drüsengewebes, resp. des bindegewebigen Antheiles desselben in den Vordergrund, wiewohl auch der eitrige Zerfall in den Verlauf modificirend eingreift. Ferner mag die Thatsache bemerkt werden, dass die hyperplastische Adenitis nicht selten unter dem Bilde einer einfachen acuten Adenitis auftritt, und erst im Verlaufe die angeführte Form zu Tage tritt. Doch findet man schon im Beginne gewisse diagnostisch verwerthbare Anhaltspunkte zur Beurtheilung der vorliegenden Entzündungsform.

1. Die Entwicklung der Adenitis erfolgt auch hier bald unter acuten, bald unter subacuten Symptomen. Eine relativ geringfügige Empfindlichkeit, resp. Schmerzhaftigkeit in der Leistengegend veranlasst die Untersuchung derselben, bei welcher eine derbe, im Beginne noch verschiebbare, haselnussgrosse oder nussgrosse Geschwulst constatirt wird, die zur Zeit die allgemeine Decke bereits mässig emporwölbt. Das Ansteigen der Entzündungserscheinungen und die

Vergrösserung der Drüse erfolgt langsamer, so dass nach einigen Tagen die Verhältnisse keine wesentliche Veränderung erfuhren. Erst später wird auch das periglanduläre Gewebe ergriffen, wodurch die Verschiebbarkeit der Drüse beeinträchtigt wird, und steigt auch die Empfindlichkeit der Theile. Unter fortdauernder Volumszunahme der Drüse erfolgt eine halbkugelige Emporwölbung der Haut, an der sich nunmehr Zeichen der Dermatitis einstellen, die erst dann zunimmt, wenn eine bedeutende Spannung derselben und eine Verlöthung mit der Unterlage sich entwickelt hat. Bei diesem Stande der Dinge findet man also die Haut stark emporgewölbt, gespannt, geröthet oder livid, mit der Unterlage ganz oder zum Theil innig verwachsen, die Geschwulst meist elastisch, teigig weich, oft aber noch resistent, nicht verschiebbar. Die teigig weiche Beschaffenheit erreicht zuweilen einen so hohen Grad, dass Fluctuation vorgetäuscht wird, welché in einem Oedem der Haut und des periglandulären Gewebes ihre Erklärung findet. Häufig genug werden irrthümlicher Weise Punctionen vorgenommen, die ein grösseres Quantum Eiter erwarten lassen, jedoch blos einige Tropfen serumartiger Flüssigkeit zu Tage fördern. Allein auch diese geringen Entzündungserscheinungen seitens der Haut können im Verlaufe schwinden, und dieselbe kann wieder ihre Verschiebbarkeit erlangen. Bis zu einem solchen Grade angelangt, mag die hyperplastische Vergrösserung der Drüse durch Resorption zum Verschwinden kommen, wenngleich ihr Volumen einen nicht unbedeutenden Grad erreicht hat. Die diesen Ausgang begünstigenden Momente lassen sich im gegebenen Falle nie präcis andeuten. Es scheint jedoch, dass die Heilung des causalen Affectes den Hauptfactor abgebe.

2. In einer weiteren Reihe von Fällen, wo die entzündlichen Erscheinungen der Haut nur mässig geblieben sind, etablirt sich an irgend einem Punkt der Peripherie der halbkugelig angeschwellten Drüse unter heftigen Entzündungserscheinungen eine fluctuirende Stelle, wobei entweder circumscript, entsprechend der genannten Stelle, oder diffus, d. i. die ganze Drüse betreffend, eine mässige Schmerzhaftigkeit sich einstellt. Unter solchen Umständen erfolgt Durchbruch des Eiters an irgend einem Punkte der geschwellten Drüse. Das hier zum Vorschein kommende Secret ist das eine Mal wässerig, serumartig, der Lymphflüssigkeit gleich, das andere Mal enthält der ausfliessende milchtrübe Inhalt des Drüsenabscesses käsige Formelemente. Unter heftigen Entzündungssymptomen einhergehende partielle Vereiterung veranlasst das Auftreten eines dicklichen normalen Eiters, wie er auch bei der früher erwähnten Adenitis vorzukommen pflegt.

Bei einem vergrösserten Drüsenconvolut kann jedoch eine circumscripte Eiterung an verschiedenen Stellen auftreten, von denen jeder einzelne Eiterherd entweder ganz isolirt oder mit einem anderen in Communication stehen kann. Die einzelnen Eiterherde können ferner dem verschiedensten Grade der Entzündung angehören, so dass auch der Durchbruch der einzelnen Theile zu verschiedenen Perioden sich einstellt.

In ein und derselben Körperregion (Leistengegend) etablirt sich oft nicht ein einziges Drüsenconvolut, sondern mehrere, mit einander gar nicht oder nur unwesentlich zusammenhängende Drüsenschwellungen, welche wieder in dem Grade der Erkrankung, der Entzündung, des Verlaufes u. s. w. wesentliche Verschiedenheiten aufweisen. Oft aber kann die Communication zweier von einander ziemlich entfernter Drüsenhöhlen constatirt werden.

3. Nicht immer jedoch ist der Verlauf der in hyperplastische Schwellung übergegangenen Drüsen ein so einfacher; häufig gesellt sich zu der blossen Entzündung auch eine Complication, welche der Drüsenerkrankung eine andere Gestalt verleiht. Unter heftigen inflammatorischen Erscheinungen kommt es zur Zerstörung der mehr weniger gespannten Haut, einfach in Folge von Necrobiose, so dass die erkrankte Drüse zu Tage tritt. Freilich erleidet auch diese mancherlei Veränderungen, welche durch den Eiterungsprocess selbst, durch die von Seite der Entzündung gesetzte Zerstörung der drüsigen Theile u. s. w. veranlasst werden. In einem solchen Falle werden wir eine mehr weniger ausgedehnte Wundfläche

vor uns haben, auf welcher, mit übereinander gehäuften Obststücken vergleichbare, kleine und grössere kugelige oder ovale Drüsenmassen neben und übereinander gelagert erscheinen.

In wieder anderen Fällen gelangt es zur Vereiterung theils einzelner Drüsen, theils des periglandulären Gewebes, so dass es zu partieller Zerstörung mit consecutiver Vereiterung theils tief liegender, theils höher gelegener Drüsen kommt. Namentlich ist es nun die in grösserer Tiefe sich befindende Eiterflüssigkeit, welche nach verschiedenen Richtungen hin den Weg nach aussen hin sich bahnen muss. In dieser wühlenden Thätigkeit wird der Eiter durch die gleichzeitige Entzündung der anderen Theile offenbar noch unterstützt. In Folge solcher Zustände entstehen Hohlgänge verschiedenster Art, vornehmlich durch Vereiterung des periglandulären Gewebes, aber auch dadurch, dass im centralen Theile der Drüse partielle Eiterherde entstehen, die ihren mit käsigen Massen untermengten Inhalt in einen Interglandularraum entleeren, woher er auf vielfach gewundenem Wege zum Vorschein kommt. Der lentescirende Verlauf der Drüsenerkrankungen dieser Kategorie, im Vereine mit den in der Tiefe durch eitrige Schmelzung und bindegewebige Wucherung unterhaltenen Reizzuständen, deren schwankende Zu- und Abnahme mit den öfter sich einstellenden und dann wieder zur Sistirung gelangenden neuen inflammatorischen Recidiven im Zusammenhange steht, bringt es mit sich, dass derartige Drüsentumoren nach längerer Dauer die verschiedensten Resultate von krankhaften Vorgängen in denselben wiederspiegeln: Narbige Veränderung und Zerfall der Haut, brückenartige Verbindungen derselben, zerfallene und narbig eingezogene Mündungen von Hohlgängen in grosser Anzahl und Entfernung von einander, dabei vielfache, durch einzelne Drüsenconvolute bedingte Unebenheiten, denen bald resistente, bald elastische Tumoren entsprechen, mässige oder gänzlich aufgehobene Verschiebbarkeit der oft faustgrossen, die Inguinalgegend gänzlich ausfüllenden Geschwülste etc.

Derartige Drüsenerkrankungen sind nicht allein das Ergebniss eines spontanen Verlaufes, sondern oft auch der mannigfachen therapeutischen, respective instrumentalen Vorgänge. Partielle Abtragungen oder Aetzungen von Drüsen, die zu Irritation tieferliegender Pakete Anlass geben, Durchtrennung und Cauterisation von Hohlgängen etc. in ungenügender Ausdehnung, so dass der Eiter nach wie vor in der Tiefe verborgen bleibt, sind für derartige Ausgänge hyperplastischer Drüsen sehr förderlich. Lehrt doch die Erfahrung, dass selbst unvorsichtige Sondirung hier zu heftigen Reizungen mit unangenehmen Folgezuständen Anlass geben.

Unter solchen Umständen sind derartige, oft jahrelang dauernde Adenopathien eine fortwährende Quelle von localen, aber auch allgemeinen Erkrankungen. Häufig auftretende Entzündungen mit partiellen Vereiterungen verschiedener Drüsenregionen, beschränkte und in grosser Ausdehnung auftretende Erysipele etc. bringen endlich das Individuum in hohem Grade herunter.

Die grösste Gefahr droht dem Kranken jedoch durch das Hinzutreten von Gangrän. Diese Complication, die wir schon oben bei den acuten Drüsenentzündungen anzuführen Gelegenheit hatten, tritt hier oft nach sehr langem Bestande der Adenopathie auf, und ist umsomehr von deletärer Wirkung, als sie in diesem Stadium mehr weniger herabgekommene Personen betrifft. Es ist jedoch nicht zu leugnen, dass das Auftreten brandiger Zerstörung zuweilen zur endgiltigen Heilung des ganzen Drüsentumors führt und insoferne als eine günstige intercurrirende Erscheinung anzusehen ist, zumal als erfahrungsgemäss nach ablaufender Gangrän eine relativ rasche Vernarbung und Heilung der Wundflächen erfolgt, so dass man nicht ohne Unrecht die Gangrän in gewissen Fällen als ein vorzügliches Causticum bezeichnen kann. Begreiflicherweise begrenzt sich die Gangränescenz nicht immer in wünschenswerther Weise, es kommt zu bleibenden Verstümmelungen, eventuell zu letalen Ausgängen durch Affection verschiedener Organe. Zu gewissen Perioden werden in Krankenhäusern mehrere Adenitiden gleichzeitig vom Brande

ergriffen (N o s o c o m i a l g a n g r ä n), oft auch solche, die vollkommen rein und der Vernarbung nahestehend waren. Es scheint, dass zuerst die Importation des Brandes durch neu eintretende Kranke erfolgt, und dass später durch den Aufenthalt in demselben Raume die Uebertragung stattfindet. Präcis durchgeführte Antiseptik bietet das sicherste Schutzmittel gegen das Auftreten der Nosocomialgangrän, welche in Syphilisabtheilungen früher eine grosse Rolle spielte, dermalen aber nur selten sich einnistet.

c) S c l e r a d e n i t i s.

Die hierher gehörige Erkrankung der Drüsen ist ein pathognomonisches Zeichen der Syphilis, und zwar ist es die zweite Manifestation derselben. Sobald an irgend einer Körpergegend eine Sclerose sich entwickelt, so bleibt auch nicht lange mehr die Schwellung der benachbarten Drüsenpakete aus. Im Allgemeinen findet diese 4—5 Wochen nach geschehener Infection und 8—10 Tage nach dem Auftreten der Initialform der Lues statt. Sie tritt in erster Linie in der Nachbarschaft der Initialaffection auf und ergreift in einem späteren Stadium auch die entfernt gelegenen Drüsen. Einer Induration in der Genitalsphäre folgt zunächst die Schwellung der Leistendrüsen, dann erst die der entfernt gelegenen Drüsen. Ebenso schwellen die Submaxillardrüsen zuerst an, wenn eine Sclerose an der Mundlippe vorhanden ist und später erst folgen die entfernten Drüsen. Bei einer syphilitischen Diathese findet man daher sämmtliche dem Tastsinne zugänglichen Drüsen im Zustande knotiger Schwellung, welcher ihrerseits ein diagnostischer Werth im eminenten Sinne beizumessen ist. Die Untersuchung hat sich demnach auf die Nacken-, Hinterhaupt-, Zitzenfortsatzgegend etc. ebenso zu beziehen, wie auf den seitlichen Thorax und die Ellbogendrüsen. Die Erkrankungen der letzteren sieht SIGMUND [7]) um so mehr als zuverlässiges diagnostisches Zeichen an, da die anderen Drüsen durch vorausgegangene Eczeme, Zahncaries etc. eine präexistente Veränderung aufweisen können.

Auch bezüglich des Grades der Vergrösserung nehmen die dem Initialaffecte benachbarten Drüsen, namentlich in der ersten Zeit der Erkrankung, die erste Stelle ein. Die Schwellung betrifft ferner die Mehrzahl der in der jeweiligen Körperregion vorfindlichen Drüsen, so dass mehrere knotig harte, leicht verschiebbare, kleinere und grössere Geschwülste neben einander (p o l y g a n g l i o n ä r) gefunden werden, ein Umstand, welcher gleichfalls als für die Adenosclerose charakteristisch angesehen wird, indem monoganglionäre Entzündungen vornehmlich dem einfachen contagiösen Geschwür, dem weichen Schanker, die polyganglionäre dagegen der Sclerose, dem harten Schanker, zugeschrieben werden. Zu bemerken ist ferner, dass die einzelnen Drüsen im Beginne und Verlaufe ein verschiedenes Volumen einnehmen, so zwar, dass einzelne grössere Drüsenindividuen zwischen mehreren kleineren prävaliren. Nicht selten sind übrigens nur wenige Drüsen von palpabler Vergrösserung zu constatiren, während in anderen Fällen eine grössere Anzahl von Drüsentumoren zu beobachten ist.

Als ein weiteres Charakteristicum der mit der Initialform der Syphilis concommittirend sich einstellenden Schwellungen der Drüsen ist der Umstand hervorzuheben, dass sie keine Schmerzen hervorrufen, daher i n d o l e n t genannt werden. Freilich kann, namentlich im Anfange, ein acuter Zustand hinzutreten und für eine gewisse Zeit spontan oder bei Druck Schmerzen veranlassen. Sowohl die inflammatorischen Erscheinungen, als auch die Empfindlichkeit können verschwinden. Es kann jedoch auch eine Zunahme derselben mit consecutiver Vereiterung folgen.

Während des Verlaufes der Lues findet eine der Abnahme des allgemeinen Processes entsprechende schrittweise Verkleinerung der Drüsen statt. Doch lehrt die Beobachtung, dass bei allfälligen Recidiven zeitweise die Drüsen in der Nähe der vom Nachschub betroffenen Gegend an Volumen zunehmen. Beim Auftreten von Papeln, Erosionen an den Tonsillen z. B. beobachtet man eine Zunahme der Submaxillardrüse, wohl auch der am *Processus mastoideus* hinter den Ohrläppchen aufliegenden Drüsenpakete u. s. w. Oft wird diese Vergrösserung der betreffenden

durch Punction. Bei der suppurativen Adenitis ist die Punction nicht nur in dem Stadium angezeigt, wo die Haut noch völlig unversehrt ist, sondern auch dann noch, wenn die Haut ziemlich verdünnt, durch die grosse Eitermenge allenfalls gespannt ist. Ja, in Fällen, wo die Adenitisdecke bereits substantielle Veränderungen eingegangen ist, können die Ernährungsverhältnisse der Haut durch die nach der Punction erfolgende Entspannung derart gebessert werden, dass sie sich wieder erholt und mindestens an der Peripherie sich anlegt. Die Punction wird ausgeführt:

α) Mittelst Spitzbistouri. Mit dem vertical gehaltenen Instrumente führt man im Centrum der fluctuirenden Stelle einen bis in das Innere der Adenitishöhle reichenden Einstich aus. Haut und Kapsel leisten mässigen Widerstand, erst wenn dieser überwunden ist, gelangt die Spitze des Instrumentes in die Eiterhöhle. Nach Entfernung des Bistouri quillt der Eiter, namentlich bei concentrischem, mit 2 Fingern leise geübtem Drucke aus. Die Einstichsöffnung ist also spaltförmig, 2—4 Mm. lang, und zwar desto länger, je dicker die Adenitisdecke, respective je tiefer die Eiterhöhle gelegen ist. Die Punction wird auch durch einen T förmigen Einstich geübt, indem das Bistouri beim Herausziehen um 90° gedreht wird. Bei dem Einsenken des Bistouri wird daher der horizontale, beim Extrahiren desselben der verticale Schnitt geführt. Man hüte sich bei dieser wie bei jeder Punctionsmethode, das Instrument allzu tief einzuführen, weil sonst die Basis der Adenitishöhle angestochen und so eine Blutung hervorgerufen wird, welche durch Anhäufung von Blutcoagulis innerhalb der Drüsenhöhle das Substrat der Eiterbildung noch vermehrt. Bei nicht hinreichend tiefem Einstiche, wenn blos Blut zum Vorschein kommt, wiederhole man die Punction, bis die zuweilen noch resistente Kapsel perforirt ist. Statt des Bistouri kann auch eine Lancette, ein schmales Messerchen (Staarmesser, Tenotom) gewählt werden. E. KOHN [10]) benutzt zur Punction einen Explorativtrocar und MILTON [11]) eine starke, scharfe Nadel.

Die Eröffnung der Adenitis durch mehrfache, kleine Einstiche mit dem Messer wurde schon lange (BLANCHE 1837, VIVEFOY [12]) 1839, HULARD [13]) 1842, VIDAL 1851) empfohlen. Speciell VIDAL (DE CASSIS) [14]) war es, der die subcutane Punction zur Methode erhob. Er machte die Einstiche an der Peripherie der Geschwulst, die Spitze des Instrumentes gegen das Centrum hin dirigirend. In der einfachen, oben geschilderten Form wurde sie erst später eingeführt. AUSPITZ [15]) punctirt die Adenitis, bevor Fluctuation constatirt ist, bis zur Kapsel, führt sodann in die Drüse eine Knopfsonde ein, mit welcher behufs Durchtrennung der Septa Hebelbewegungen vorgenommen werden.

Ferner wurde die Punction vereiterter Bubonen mit nachfolgender Jodeinspritzung mehrseitig (ROUX [16]), MARCHAL (DE CALVI) [17]), MARMY 1846 und 1847, JAKUBOWITSCH 1875) empfohlen; der Einstich erfolgte anfänglich mit einer spitzen, gefurchten Sonde, später mit einem Trocar. Die Injection von Jodtinctur mittelst einer $^1/_2$'' langen Incision publicirte gleichwohl TEACKLE noch im Jahre 1871 als neue Methode der Behandlung eiternder Bubonen. Auch andere medicamentöse Injectionen in die Adenitishöhle wurden empfohlen, so Sublimatlösung von LOSETTI [18]), Campher, Carbolsäure etc. von WERTHEIM [19]).

β) Mittelst Aspiration. Der eitrige Inhalt der Adenitishöhle wird mit einer Saugspritze entleert, nachdem zuvor ein feiner Trocar eingestochen, der Stachel entfernt und die Verbindung der Canüle mit der Spritze hergestellt ist. Die Spritze kann einfach sein, muss also nach der Füllung entleert und wieder angesetzt werden, oder sie besitzt ein seitliches, mit einem Kugelventil u. dergl. versehenes Ausflussrohr, durch welches der Inhalt der Spritze hinausgetrieben werden kann, um neuerdings gefüllt zu werden; subcutane Druckpumpe (GRÜNFELD) oder *Aspirateur souscutané* (DIEULAFOY).

Diese von mir im Jahre 1869 veröffentlichte [20]) Methode bezeichnete ich als subcutan, insofern auf diesem Wege die Eiterentleerung vor sich geht. (Die etwas unschöne Ausdrucksweise: „Auspumpen des Eiters" wird besser durch „Aspiration" ersetzt.) Nebst den von mir beobachteten günstigen Erfolgen wurden

solche auch von TOMOVITZ, HERMANN, STÖHR, HARTH u. A. publicirt. LE PILEUR [21]) bediente sich derselben Vorrichtung, ohne mein Instrument oder unsere Resultate gekannt zu haben. Auch LIDÉN (Upsala) bediente sich mit Erfolg der Aspirationsmethode (1875). Auf demselben Princip beruht übrigens die später von DIEULAFOY angegebene Methode der Aspiration, mit dessen *Aspirateur souscutané* die Entleerung eitriger Bubonen ausgeübt wurde. Auch die PRAVAZ'sche Spritze fand zu diesem Zwecke Verwendung (WERTHEIM).

„Unbeschadet seiner Verdienste hätte DIEULAFOY in der geschichtlichen Entwicklung seiner Arbeit manche deutsche Beobachtungen, welche vor 1869 bekannt waren, erwähnen müssen." Diese Bemerkung macht G. FISCHER (Deutsche Chir. Lief. 19, pag. 171) und führt den Nachweis, dass MADER 1866, BRESGEN 1867 und ARNOLD 1868 die PRAVAZ'sche Spritze zur Entleerung pathologischer Producte benutzten und dass GRÜNFELD zu Anfang 1869 bereits 40 Auspumpungen vereiternder Bubonen mittheilte, bei denen er den Explorativtrocar in Anwendung zog, ehe DIEULAFOY seinen Apparat der Académie de méd. (2. Nov. 1869) übergab. — Ich möchte noch hinzufügen, dass ich im Jahre 1870 bereits über 200 Fälle referiren konnte. — Meine subcutane Druckpumpe wirkt übrigens so prompt, dass ich mit ihr auch die *Paracentesis pectoris* mit Erfolg ausführte. (Cfr.: GRÜNFELD, Die subcutane Druckpumpe. Wiener med. Presse 1871.) Der Artikel: Aspiration von MOSLER (Real-Encyclopädie. 2. Aufl., II, pag. 65) bedarf mit Bezug auf letzteren Umstand, sowie mit Bezug auf die Therapie der Bubonen einer kleinen Ergänzung.

Im Vergleiche zu anderen Eröffnungsmethoden (Incision, Aetzpasta etc.) weist die Methode der Punction der Bubonen eine Reihe von eclatanten Vorzügen auf. Dahin gehört vor Allem geringe Schmerzhaftigkeit der Operation, Vermeidung von grossen Wundflächen, daher Vereinfachung der Nachbehandlung, Hintanhaltung von Diphtherie und Gangrän, Vermeidung von entstellenden und verrätherischen Narben und endlich Abkürzung der Behandlungsdauer.

Nach stattgehabter Entleerung des Eiters und Reinigung der Leistengegend mit 2% Carbolsäure u. dergl. bedeckt man die Einstichsöffnung und ihre Umgebung mit einem kleinen Ballen Charpiewolle oder Jodoformgaze und applicirt hierauf einen passenden Verband. Von dem Einlegen eines Drainrohres (ZEISSL) mache ich demnach in solchen Fällen keinen Gebrauch. Nach einigen Stunden schon ist die Punctionsöffnung entweder blos durch eine Kruste (entstanden aus dem in derselben gelegenen Eiter) oder durch Vernarbung völlig geschlossen. Bei kleinen Abscessen kommt es nicht mehr zur Eiterbildung, die Adenitis ist nach einmaliger Punction involvirt. Bei grösseren Drüsenvereiterungen findet abermals Eiteransammlung statt, so zwar, dass die Adenitishöhle nach 1—2—3 Tagen wieder gefüllt ist. Sobald nun dies der Fall ist, muss, bevor noch die Spannung der Haut sehr vermehrt ist, die Punction wiederholt werden. Man wählt zu dieser in den Fällen, wo die Haut gut conservirt und die Adenitishöhle klein ist, am besten die frühere, bereits zum Verschlusse gelangte Punctionsstelle, an welcher die Eröffnung durch einen feinen Ritz mit der Messerspitze hergestellt ist; wo jedoch die Haut, wenn auch nur wenig gelitten hat, wenn die Adenitishöhle etwas grösser ist, ist die Punction am besten 2—3 Cm. von der früheren Einstichsstelle entfernt zu wiederholen. Selbstverständlich kann eventuell die mehrfache Wiederholung der Punction erforderlich sein, bis Involution der Adenitis eintritt. Findet keine Verlöthung der Punctionsöffnung statt (was namentlich bei sehr alienirter Haut der Fall ist), so entleert sich aus derselben spontan oder bei leise angebrachtem Drucke eine grössere oder geringere Menge von Eiter. Dieser, anfänglich dickflüssig, wird später minder consistent, sodann dünnflüssig, mehr gelblich, Serum ähnlich, bis schliesslich die Entleerung eines Fluidiums aus der Punctionsöffnung gänzlich unterbleibt, zu welcher Zeit die Adenitisdecke ganz angelegt ist. Alsbald gelangt auch die Einstichsöffnung zur Vernarbung. In manchen Fällen vermindert sich die Eiterbildung nicht, die Oeffnung schliesst sich nicht, deren Ränder werden

vom Eiter continuirlich umspült, sie werden exulcerirt, es tritt also Zerfall der Ränder der Punctionsöffnung ein. An der Stelle der Punction etablirt sich ein Schanker. (Bei den multiplen Punctionen, ebenso wie nach Blutegelstichen etc. entstehen analoge, den Oeffnungen entsprechende kleine Schanker.) Bei entsprechend genauer Desinfection des Terrains kommt es zu dem eben angeführten üblen Zufall selten oder nie. — Wird nun der Eiter präcis und häufig genug beseitigt, so kann allenfalls unter Bildung einer kleinen Narbe die Involution noch erzielt werden; findet aber der Zerfall weiter statt, unterminiren sich die Ränder, wird die sie umgebende Haut geröthet, verdünnt, so ist die Incision vorzunehmen.

Wenn manche Autoren die spontane Perforation der Adenitis abwarten, wodurch eine geringere Difformität der Narbe folgt (SWEDIAUR, GIRTANNER), so mag dies dem wenig zarten Verfahren der früheren Epoche zuzuschreiben sein, welchem gegenüber die Spontan-Eröffnung jedesfalls vorzuziehen wäre. Aus demselben Grunde wurde auch die Anwendung eines leichten Vesicans mit darauffolgenden medicamentösen Verbänden, z. B. Jodtinctur (BOUISSON [22]) behufs Eröffnung empfohlen. Die jetzige einfache Methode hinterlässt keine difformen Narben.

Bei ambulanten Kranken nehme ich Umgang von der Anwendung complicirter Bandagen oder Binden (Spica etc.) und bediene mich einer einfachen B u b o b i n d e, bestehend aus einem abgenähten, viereckigen, flachen, etwa 10 Cm. langen und ebenso breiten Pölsterchen, an dessen oberem Rande ein Leinwandband zur Befestigung um den Unterleib, von dessen unterem Rande ein solches um den Oberschenkel läuft.

Noch wäre die Bemerkung anzuführen, dass bei stark entzündeter, allenfalls macerirter Haut nach geschehener Punction die Anwendung kalter Umschläge mit Bleiessig, *Aqua plumbica* u. dergl. durch einige Zeit sich empfiehlt. In Fällen, wo auch diese nicht ausführbar sind (ambulante Kranke), applicire ich auf die erodirte Gegend UNNA'S Salicylpflastermull.

4. In den Fällen, wo die Adenitisdecke bereits einige missfärbige Punkte aufweist, also substantiell so alterirt ist, dass von einer Anlegung derselben an die Basis der Adenitishöhle keine Rede sein kann, muss die Eröffnung durch I n c i s i o n vorgenommen werden. Ebenso bei spontanem Durchbruch und phagadänischer oder gangränöser Zerstörung der Perforationsränder. — Die Incision wird durch die ganze Länge der Eiterhöhle, und zwar am besten in der Richtung des POUPART'schen Bandes mit dem Spitzbistouri, eventuell mit der geraden Scheere ausgeführt. Zumeist ist ein Kreuzschnitt erforderlich. In manchen, speciell von der Beschaffenheit des eitrigen Belages abhängenden Fällen ist das Auskratzen mit dem scharfen Löffel erforderlich. Die nun etablirte Wundfläche erheischt eine der Beschaffenheit derselben (diphtheritisch, rein etc.) entsprechende Nachbehandlung: Abspülung mit einer desinficirenden Flüssigkeit, Bedeckung mit Jodoformgaze, überhaupt aseptischer Verband. Man erzielt eine bald schmale, bald breite lineare oder kreuzförmige Narbe, indem die Hautlappen an die Basis der Adenitishöhle sich anlegen.

Zunächst ist also die Bespülung der Adenitiswundfläche mit einer Lösung von Sublimat, 1 pro mille, von Carbolsäure 1—2%, chlorsaurem Kali 1%, Thymol $^1/_2$%, Chlorkalk 1%, Chlorzink 1% etc. geboten. Nach hinreichender Abtrocknung derselben erfolgt die Application eines entsprechenden Verbandmittels, dessen Wahl von der Beschaffenheit der Basis der Adenitiswunde abhängt. In erster Linie jedoch steht der Jodoformverband (Pulver, Gaze etc.), welcher nach den Regeln der Wundbehandlung zu appliciren und später auch zu erneuern ist. Als örtliche Verbandmittel gelangen gleichwohl noch in Anwendung: Jodglycerin, Jodtinctur, Campfer, *Kali causticum*, Salicylsäure, Carbolöl bei reinem, Jodoform in Salbe oder Solution, Kupfer, Gypstheerpulver etc. bei unreinem Aussehen der Wundfläche. Dass im Verlaufe zeitweise die Nothwendigkeit einer Aetzung mit dem Lapisstift oder anderer Massnahmen sich einstellt, mag hier nur angedeutet werden. Die Adenitiswundfläche wird mit Charpiewolle, hydrophilem Verbandstoffe, desinficirter Charpie etc. bedeckt.

Bei verkleinerter Wundfläche passt die Application eines einfachen Cerats oder Seifenpflasters, das zur Verhinderung der Krustenbildung wesentliche Dienste leistet. Diese letztere giebt nämlich durch Absperrung von Eiter oder durch unsanfte Beseitigung zu neuem Zerfalle leichten Anlass.

Die ausserordentlich günstigen Resultate der antiseptischen Methode nach LISTER veranlassten deren Anwendung auch bei der Behandlung der Bubonen. Der Erfolg derselben ist ein sehr aufmunternder, indem die Behandlungsdauer bedeutend abgekürzt, die täglich zu wiederholenden Manipulationen bei den Kranken vermieden und die Gefahr der Entstehung von gefährlichen Complicationen auf ein Minimum reducirt wird. Da mir zu wenig bezügliche eigene Erfahrungen zu Gebote stehen, so berufe ich mich hier blos auf mehrfache Berichte aus den klinischen Anstalten von SIGMUND und ZEISSL. Letzterer zumal soll 400 (!) mit suppurativer Adenitis behaftete Kranke im Wintersemester 1878/79 unter LISTER'schen Cautelen behandelt haben. Gegenwärtig ist wohl der Jodoformverband auch hier als die beste Methode zu empfehlen.

Das Messer, von vielen Seiten behufs Eröffnung der suppurirenden Bubonen verpönt, wurde durch Glüheisen, schiffförmige Brenneisen *(Cautères en roseau)* von 6—8″ Länge und 1—2—4‴ Durchmesser (REYNAUD [23]) 1834, DAIME [24]) 1839, PAYAN 1841) ersetzt. Auch mit einem Stift aus Lapis, *Kali caust.*, *Zincum muriaticum* wurde die Eröffnung der Eiterhöhle vorgenommen. Behufs Eröffnung des Adenitisabscesses wurde auch ein Haarseil durch die Haut gezogen (BONNAFONT u. A.).

5. Bei halbnecrotischer, kaum mehr zu erhaltender Adenitisdecke, ferner bei ausgedehnter, unregelmässig begrenzter Unterminirung der Wundränder erscheint vollständige Abtragung der Adenitisdecke zum Zwecke der Bildung einer einfachen, leichter zugänglichen Wunde angezeigt. Die Operation findet nach vollzogener kreuzförmiger Durchtrennung der Haut mittelst COWPER'scher Scheere statt, und zwar so, dass die Hautlappen vollkommen beseitigt werden, damit keine Rinne oder Nische zur Aufnahme von Eiter restire. Durch die präcise Abtragung der Hautzipfel erhält man eine flache Wunde mit schief zulaufenden Rändern. Auskratzen der Wundfläche mit dem scharfen Löffel. Gewöhnliche Wundbehandlung. Eine solche Adenitiswundfläche heilt nicht blos durch Epithelialbildung, sondern auch durch Zusammenziehung von der Peripherie her.

Die Abtragung der Wundränder nach der Incision wurde früher für unöthig, ja nach KERNDL [25]) für zweckwidrig gehalten. Andere hielten sie für eine ebenso grausame als abgeschmackte Methode (DESRUELLES). Man war lange Zeit hindurch der Ansicht, dass eine derartige wohlbegrenzte Adenitiswundfläche, auf instrumentalem Wege erzielt, keine günstigen Chancen in Bezug auf Heilung, auf Entstehung von Hohlgängen etc. bieten. Statt des operativen Weges war früher die Application der Wiener Aetzpasta gebräuchlich, welche bei suppurirenden und hyperplastischen Bubonen ohne Unterschied zur Anwendung kam.

Der Application der Wiener Aetzpasta muss vorerst eine Reinigung der betreffenden Partie (von Salben, Pflastern etc.), sodann eine Abgrenzung derselben durch Anlegen eines festanliegenden Ringes aus Heftpflaster vorausgeschickt werden. Dann erst geht man an die Bereitung der Pasta aus gleichen Theilen von pulverisirtem Aetzkali *(Kali caust.)* und Aetzkalk *(Calx viva)*, welchen während der Verreibung in einer Reibschale tropfenweise concentrirter Weingeist so lange zuzufügen ist, bis eine weiche Pasta zu Stande kommt. Diese wird dann sofort mit einem Spatel auf die zu ätzende Stelle in einer etwa 4—5 Millimeter dicken Schichte gleichmässig aufgetragen, mit einer Schichte Baumwolle oder Charpie bedeckt und durch 10—15 Minuten liegen gelassen. Nach dieser Zeit entfernt man die Pasta mit einem Spatel, oder setzt den Kranken in ein Bad und applicirt hierauf kalte Umschläge. Das Resultat dieser Aetzung ist ein brauner oder schwarzbrauner Aetzschorf, der nach 3—5 Tagen zur Abstossung gelangt. Nunmehr liegt die blosse Wundfläche vor.

Noch LINDWURM behandelte alle nach primären Schankern auftretenden, in Eiterung übergehenden Bubonen sogleich mit der Wiener Aetzpasta, wodurch seiner Ansicht nach das specifische Geschwür zerstört, die Bildung von Fisteln verhindert und Heilung nach 5—6 Wochen erzielt würde. Auch eine Pasta von

Murias Zinci, die sogenannte CANQUOIN'sche Pasta, war im Gebrauche; ferner die LANDOLF'sche Pasta und eine Pasta aus *Pulvis arsenicalis Cosmi*.

Gegenwärtig scheint diese schmerzhafte, die Behandlungsdauer eher verzögernde als abkürzende Methode der Eröffnung von Bubonen mit Recht verlassen zu sein. Die conservative Therapie, der wir gegen Adenitiden den Vorzug geben, liefert entschieden günstigere Erfolge, wie die aus einem Vergleiche der dermaligen und früheren Berichte unzweifelhaft hervorgeht.

6. Bei torpid verlaufenden, auf welchem Wege immer aus Bubonen entstandenen Geschwürsflächen etablirt sich zuweilen ein steiler, derber Narbensaum, der die beim Benarbungsprocesse nöthige Mitwirkung der Haut hintanhält. Ein solcher steiler, derber Wundrand erhält oft durch Einkerbungen, d. i. durch mehrere radiär verlaufende, ziemlich tief greifende Incisionen mit dem Scalpell einen grösseren und günstigen Heiltrieb. Diese Einkerbungen sollen nicht nur das Narbengewebe, sondern auch einen Theil der normalen Haut treffen. Derartige callöse Narbenränder werden derzeit übrigens viel passender mit dem scharfen Löffel behandelt. Dieses Instrument eignet sich auch zur Anwendung an der Basis von torpiden, ausgedehnten Adenitisgeschwüren mit schlaffen, welken Granulationen und ersetzt so verschiedene, früher geübte mechanische und chemische Manipulationen in einfacherer und verlässlicherer Weise.

In passenden Fällen wird auch die Transplantation von Hautstücken auf eine etwas grössere und langsam heilende Adenitiswundfläche mit Erfolg vorgenommen. Hier mag auch der Umstand zur Anführung gelangen, dass wir eine raschere Verkleinerung ausgedehnter, nach Drüsenerkrankung zu Stande gekommener Wundflächen durch Annäherung oder gar Vereinigung von hierzu sich eignenden Wundrändern mittelst Hefte öfter zu erzielen in der Lage waren, indem eine Primaheilung der herangeschobenen Hautdecke erfolgte. Hierbei kamen manche im Wege stehende Hautzipfel zu günstiger Verwerthung. Dass zuweilen auch die Lospräparirung eines Hautstückes im Interesse der Transplantirung erforderlich war, mag nur nebenbei erwähnt werden.

7. Weiter haben wir die durch Wucherung von Drüsen gebildete Complication einer offenen Wundfläche in's Auge zu fassen. Es kann nämlich an der Basis einer Adenitiswundfläche ein kleineres oder grösseres Drüsenconglomerat in Form einer Bohne, einer Haselnuss, einer Nuss etc. vorliegen. Dieses geschieht entweder durch Wucherung tiefer liegender Drüsen, welche über das Niveau der Adenitiswundfläche allmälig emporwachsen, oder dieselben liegen einfach zu Tage, nachdem durch Gangrän die Haut sammt dem darunter liegenden Gewebe zerstört und abgestossen wurde. Ein solches Drüsenpacket wirkt nach Art der fremden Körper, behindert die totale Heilung der Adenitiswundfläche, muss demgemäss gänzlich beseitigt werden.

Zu bemerken ist noch, dass derlei Drüsen mittelst eines dünnen Stieles selten vereinzelt, oft mehrere kleinere und grössere nebeneinander aufsitzen. Doch zeigen sie zumeist eine breite Basis, so dass ein Theil derselben das Niveau der Adenitiswundfläche überragt, der grössere Theil jedoch fest eingebettet ist. Die Exstirpation der in der Mitte einer Adenitiswundfläche aufsitzenden, wuchernden Drüsen geschieht am besten durch Abtragung mit der Hohlscheere und allenfalls nachfolgender Cauterisation. Noch besser ist in den Fällen von gestielt aufsitzenden Drüsen die Abbindung vorzunehmen. BÄRENSPRUNG erklärt die Ligatur für das zweckmässigste Mittel. In manchen Fällen wird auch hier dem scharfen Löffel der Vorzug zu geben sein. Sodann entsprechende Wundbehandlung.

8. Die bei den Adenitiden vorkommenden, mit Recht so ausserordentlich gefürchteten Hohlgänge bilden eine der misslichsten Complicationen. Eine bisher ganz normal verlaufende, lebhaft rothe, granulirende Adenitiswundfläche, welcher die günstigsten Verhältnisse: Ruhe, möglichste Reinlichkeit, gesunde Körperbeschaffenheit etc. geboten sind, wird nun einige Tage hindurch missfärbig, schmutzig weiss, die

weitere Verkleinerung derselben unterbleibt, im Gegentheile, es tritt zuweilen theilweiser Zerfall der Ränder ein. Erst nach einigen Tagen kommt an irgend einem Punkte der Wundfläche durch einen sanften, auf die Umgebung derselben ausgeübten Druck dicklicher, selten dünnflüssiger Eiter zum Vorschein. Verfolgt man den Weg, den der aus der Tiefe kommende Eiter nahm, unter gehöriger Vorsicht mit der Sonde, so entdeckt man Canäle, welche, von verschiedener Länge, die mannigfachsten Richtungen einschlagen, bogenförmig, knieförmig, geradlinig, oberflächlich, tiefliegend etc. verlaufen. Kann der in dem Hohlgange angesammelte Eiter durch sanften Fingerdruck rechtzeitig und vollständig entleert werden, oder durch Einspritzung von lauwarmem Wasser, dem allenfalls *Kali chlor.*, *Acidum carbol.* etc. beigegeben ist, gehörig gereiniget werden, oder endlich wird durch Punction am äussersten Endpuncte des Hohlganges (Gegenöffnung) der Eiter auf kürzestem Wege entleert, so kann man allerdings in manchen Fällen den Canal zum Verschluss bringen. Erst wenn diese Versuche, namentlich der letztere, fruchtlos bleiben, muss man eine Spaltung des Hohlganges vornehmen. Nach Einführung einer Hohlsonde wird der betreffende Hohlgang mit dem Spitzbistouri oder mit der geraden Scheere einfach geschlitzt. Die sich hierauf ergebenden steilen Hautränder oder Hautlappen werden sofort mit der Hohlscheere knapp abgetragen. Im Allgemeinen gelte als Grundsatz, dass man durch die Spaltung der Hohlgänge eine flache, der Reinigung und medicamentösen Einwirkung leicht zugängliche Wunde zu erhalten strebe.

Die verschiedensten Methoden wurden bei Behandlung der Hohlgänge angegeben, ohne dass irgend eine derselben sich allgemeine Anerkennung erworben hätte. Weder ein medicamentöses Verfahren, noch ein operatives Verfahren passt für alle Fälle von fistulösen Gängen heterogenster Art. Dahin gehört das Canthanridenpulver, dessen sich Ricord gegen dieselben mit Nutzen bediente, indem es adhäsive Entzündung herbeiführt. Auch in operativer Hinsicht mögen die verschiedensten Schritte zur Erzielung eines Heilerfolges nothwendig sein, nämlich Spaltungen, Incisionen, Gegenöffnungen, Ligaturen (einfach oder elastisch) etc. Die Art des Einzelfalles und die Individualität des Kranken influiren wesentlich die Wahl des Verfahrens, das übrigens oft genug in der Combination mehrerer Methoden besteht. Die Wahl der hier erforderlichen chirurgischen Eingriffe hängt übrigens nicht selten auch von subjectiven Momenten ab, soll jedoch nach sorgfältiger Prüfung des Befundes getroffen werden.

9. Schliesslich ist noch die Complication mit Erysipel und Gangrän anzuführen. Bei Adenitiden entstehen diese Zufälle während des Bestandes der Wundfläche, wahrscheinlich durch Absperrung des Eiters (Hohlgeschwüre, Drüsenwucherungen etc.), wohl auch in Folge von Verunreinigung der Wunden. In Krankenhäusern sind die Drüsengeschwüre in Gefahr, vom Brand ergriffen zu werden, wenn gangränöse Wunden in demselben Locale vorhanden sind. Thatsächlich geschieht es dann, dass zumal bei Nosocomialgangrän eine ansehnliche Anzahl von Kranken gleichzeitig vom Brand befallen werden; demgemäss müssen im gegebenen Falle die nothwendigen hygienischen Massregeln getroffen werden (Isolirung, Lüftung, Desinfection etc.). Schon Isfordink und Wenmaring[26]) halfen sich, da sie keine Ventilationsvorrichtungen hatten, dadurch, dass sie Thüren und Fenster offen stehen liessen. Eine detaillirte Aufzählung der im Interesse der localen und allgemeinen Behandlung der betroffenen Individuen einzuleitenden Massnahmen mag hier unterlassen bleiben. So viel steht fest, dass energische Handhabung strenger Reinlichkeitspflege in den Krankenzimmern die Verbreitung der Gangrän auf Andere hindert und einen günstigen Ausgang bei den Erkrankten herbeiführt. Man darf eben die Existenz eines *Genius epidemicus* durchaus nicht zugeben. Es scheint übrigens, dass die gangränösen Bubonen in Folge der mehr conservativen Behandlung seltener auftreten als zur Zeit der Herrschaft der energischen Aetzmittel, bei laxer Handhabung der hygienischen Massregeln in Krankenhäusern, zumal die moderne Antiseptik auch hier ungleich günstigere Verhältnisse geschaffen hat.

b) Hyperplastische Adenitis. Im Beginne der Entwicklung dieser Form, wo zumeist dieselben Erscheinungen auftreten, wie bei der acuten Adenitis, ist auch dieselbe Behandlung erforderlich. Wenn aber ein entzündungswidriges Verfahren, durch längere Zeit eingeleitet, resultatlos bleibt, indem unter stetiger Volumszunahme die Schmerzhaftigkeit stationär bleibt, ohne dass sich Fluctuation einstellt, so besteht ein Verdacht auf Hyperplasie der Drüsenentzündung. Von da ab erweist sich die Anwendung von Reizmitteln (Kälte, irritirende Medicamente, instrumentale Eingriffe) als nachtheilig, vielmehr tritt die conservative Behandlung in den Vordergrund.

1. Bei unversehrter, wenn auch mässig gespannter Haut, welche durch die vergrösserte Drüse stark emporgewölbt wird, ist die Anwendung kalter Umschläge nicht am Platze. Diese üben einen heftigen Reiz auf die Drüse selbst, oder verbieten sich vielleicht auch in Folge des Allgemeinbefindens des Kranken. Wir geben im Gegentheile den PRIESSNITZ'schen Umschlägen den Vorzug. Statt derselben empfehlen sich auch Umschläge mit essigsaurem Bleioxyd u. dergl. Begreiflicherweise tritt hier die strenge Indication für Ruhe, gesunde nahrhafte Kost, frische Luft etc. ein. Ferner ist die Verabreichung von Eisenpräparaten etc. erforderlich. Diese diätetischen Massnamen beziehen sich übrigens nicht blos auf das Anfangsstadium der Krankheit. Allein auch bei besser genährten Individuen, deren Adenopathie scheinbar nicht durch constitutionelle Verhältnisse (Scrophulose, Tuberculose etc.) bedingt ist, muss, bei Vorhandensein obiger Form, eine irritative Behandlung der Drüsenerkrankung vermieden und auf den allgemeinen Zustand ohne Unterlass Bedacht genommen werden.

Die Compression der hyperplastischen Drüsen (HECKER)[27]) die von vielen Autoren zumal für diese Form und dieses Stadium zum Zweck der Aufsaugung durch continuirlichen Druck empfohlen wurde, erweist sich nur ausnahmsweise als günstig. Soll diese Methode zum Ziele führen, so muss der Druck ein gleichmässiger und dem individuellen Befunde genau entsprechender sein. Jede Steigerung desselben verursacht einen intensiven Reiz, der den entzündlichen Zustand nur fördern würde. Andererseits erfolgt durch Verschiebung des Compressivverbandes sehr leicht eine Veränderung der Druckverhältnisse, durch welche andere Punkte unter gesteigerten Druck gesetzt werden und hierdurch Nachtheil erleiden.

2. Wenn die über der geschwellten Drüse befindliche, unter bedeutender Spannung stehende Haut durch Röthung oder livide Färbung, durch maximale Verdünnung bedeutend alterirt erscheint, muss noch immer durch das früher angeführte conservative Verfahren der Versuch gemacht werden, eine wenn auch nur mässige Verkleinerung der Drüse und hiermit eine Restaurirung der Adenitisdecke herbeizuführen. Freilich gelingt dies nicht immer. Es erfolgt eine Zerstörung derselben, so dass die zu Tage tretende Drüse, durch den Luftzutritt einem intensiven Reiz ausgesetzt, an Grösse zunimmt. In diesem Stadium erheischen die chirurgischen Regeln a priori die Abtragung der Drüse und eventuelle Aetzung des Grundes. Allein die Erfahrung lehrt, dass nach einem solchen Eingriffe neuerdings Drüsenconvolute aus der Tiefe zum Vorschein kommen und demselben Wucherungsprocesse anheimfallen, so dass dasselbe Bild sich wiederholt, jedoch mit Hinterlassung narbiger callöser Stränge und Ränder. Günstiger gestaltet sich der Verlauf, wenn die ödematöse, teigig weiche Beschaffenheit durch PRIESSNITZ- oder Bleiessigumschläge verringert, der Allgemeinzustand gebessert wird. Nicht selten erfolgt auf diese Weise totale Resorption der Drüse. Erst im äussersten Falle dürfte ein operatives Verfahren anzuempfehlen sein.

Viele Aerzte ziehen die Exstirpation derartiger Drüsen sowohl bei theilweise destruirter, als auch bei eventuell erhaltener Haut vor (GEIGEL). Andere ätzen überdies die so entstandene Wundfläche mit *Ferrum sesquichl.* etc. Die Exstirpation derselben geschieht dann in der Weise, dass der Operateur durch die gebildete Wundöffnung mit dem Finger eindringt und die leicht sich ablösenden Drüsenmassen von ihrer Unterlage loswühlt, eventuell mit stumpfen oder schneidenden

Instrumenten dieselben abträgt. Eine solche Enucleation der hypertrophirenden Drüsen empfahl neuerlich wieder BOULONGNE.

Gegen diese Form der hypertrophirenden Drüsen waren früher die energischen Caustica in Gebrauch. Eine zuwartende Haltung unter antiphlogistischen Massnahmen wurde ebenso vermieden als auf die Verbesserung der Ernährungsverhältnisse des Kranken gesehen. Im Gegentheile trugen die innerlich verabreichten Medicamente, sowie die knappe Diät eher zum Herabkommen des Organismus bei. Derlei Drüsengeschwülste wurden mit dem Glüheisen, der Aetzpasta, dem Aetzstabe etc. zerstört. Eine etwas mildere Aetzung nahm RICORD[28]) bei der von ihm als strumös bezeichneten Drüse *(Bubons strumeux)* vor, indem er sie mit dünnen glühenden Stäbchen an mehreren Stellen alle 3—6 Tage ätzte.

In den nicht seltenen Fällen, wo partielle, oberflächlich gelegene Eiterherde sich etabliren, ist die Punction erforderlich. Doch empfiehlt sich die Vorsicht, mit der Spitze des Instrumentes die am Grunde der Eiterhöhle allenfalls sitzende Drüse nicht zu verletzen.

3. Gewöhnlich bestehen mehrere Drüsenknollen nebeneinander, die einen continuirlichen, wenn auch nicht sehr profusen Eiterungsprocess unterhalten. Periphere und centrale Eiterherde finden sich an jeder einzelnen, sowohl oberflächlich als auch tiefer, respective unter einer narbig degenerirten oder vielfach perforirten Haut gelegenen Drüse. Daraus resultiren verschiedenartige, etagenförmig laufende, sich vielfach kreuzende Hohlgänge. Die Eruirung der Richtung derselben ist oft mit grossen Schwierigkeiten verbunden, weil die vielfachen Krümmungen der Sonde den Weg bald absperren. Andererseits geräth diese sehr leicht in das Centrum einer morschen, weichen Drüse und kann zu Irrthümern führen, oder auch neuerdings einen schädlichen Reiz hervorrufen. Ich halte es daher für praktischer, die Untersuchung dieser Hohlgänge mit einer Sonde zu unterlassen und lieber durch Injection von Flüssigkeit mittelst Spritze die Verbindungen der einzelnen Oeffnungen zu eruiren. Die an einem Punkte injicirte Flüssigkeit spritzt zuweilen an einem anderen, abseits gelegenen hervor, der durchaus nicht mit dem ersteren in Communication stehend vermuthet wurde. Bei blind endigenden Hohlgängen, die bis nahe an die Hautoberfläche reichen, erfolgt nach der Injection eine Emporwölbung, deren Standort zugleich zur Bestimmung der zu einer Contrapunction passenden Stelle dient.

Dieses Verfahren hat aber nicht nur einen diagnostischen, sondern auch therapeutischen Werth. Die systematische Durchspülung dieser Hohlgeschwüre mit antiseptischen Mitteln führte zur Entfernung des in der Tiefe sich stauenden Eiters; es kam zur Bildung von Granulationen und endlich zum totalen Verschlusse zuerst einiger, endlich aller Hohlgänge. Führt ein Hohlgeschwür zwischen diversen Gewebstheilen durch gegen die Hautoberfläche, ohne diese zu perforiren, so ist die Application von Gegenöffnungen erforderlich. Dieser echt conservative Weg führte wiederholt bei verzweifelten Fällen, wo der herabgekommene Zustand des Kranken ein ausgedehntes operatives Verfahren untersagte, zum Ziele.

Die Spaltung solcher eben geschilderten Hohlgänge, die zumeist bei herabgekommenen, tuberculösen oder scrophulösen Individuen auftreten, ist sehr complicirt, man operirt da selten im gesunden Gewebe. Drüsenwucherungen und neu entstehende Hohlgänge verschleppen die Behandlung einer solchen Krankheitsform oft auf Jahre hinaus. Es scheint also praktischer, solche Fälle keiner Operation zu unterziehen, zumal da die Eiterbildung eine minimale, die Beschaffenheit des Eiters mehr seröser Natur ist und der Kranke sich durch dieses Leiden oft nur wenig behindert fühlt. Von Zeit zu Zeit allenfalls auftretende oberflächliche Eiterherde werden durch Punction zu zeitweiligem Verschlusse gebracht. Eine radicale Heilung erzielt man blos mit der Exstirpation der gesammten Geschwulst.

Diese Operation vollzog ich wiederholt in veralteten, jahrelang bestehenden, wiederholt recidivirenden und durch Fistelgänge vielfach missstalteten

Fällen von sinuös-hyperplastischer Adenitis. Unter Narcose wurde die gesammte erkrankte Partie durch 2 halbovale Hautschnitte umgrenzt, zuerst die Haut, dann das Drüsenpacket von der Unterlage lospräparirt und so gänzlich exstirpirt. Die nunmehr erzielte, reine, allerdings ziemlich grosse Wunde, durch Hefte vereinigt, kam in relativ kurzer Zeit zur Vernarbung. So wurden die Kranken von ihrem vieljährigen Leiden befreit.

4. Es kommen vernachlässigte Fälle zur Beobachtung und Behandlung, bei denen man ein tauben- bis gansei-, ja faustgrosses, seit längerer Zeit bestehendes Drüsenpacket findet. Die Oberfläche desselben uneben, höckerig, in Folge der Constituirung des Drüsenconglomerates aus einzelnen aneinander stossenden Drüsen, das Integument mit mehrfachen, von Incisionen und Kreuzschnitten herrührenden Narben, zahlreichen spontanen und künstlichen Perforationsöffnungen mit trichterförmig eingezogenen Narben versehen. Jene Oeffnungen, aus denen eine grössere oder geringere Menge serösen oder dicklichen Eiters hervorquillt, führen zu zahlreichen sinuösen, oft 10—12 Cm. tief reichenden, nach verschiedenen Richtungen hin um und durch das Drüsengewebe ziehenden Hohlgängen. Eine solche, zeitweilig den Kranken gar nicht belästigende Adenitis kann jedoch nach der geringsten Schädlichkeit zu bedeutenden Entzündungssymptomen, Erysipel etc. Anlass geben. Eine vollständige Heilung lässt sich blos von der gänzlichen Entfernung des Drüsenpacketes sammt der dasselbe deckenden, mehrfach veränderten Haut erwarten. Doch nur dann ist der Erfolg ein sicherer, wenn das gesammte, durch Wucherung oder Eiterung entartete Drüsenpacket beseitigt wird. Dies wird aber nur dann möglich sein, wenn das mehrfach besprochene Drüsenpacket leicht verschiebbar ist. Ist es mit der Unterlage sehr innig verwachsen, dann dürfte die Exstirpation schwerlich von dauerndem Effecte sein.

Es ist selbstverständlich, dass eine solche Exstirpation von Drüsen mit einem relativ grossen Blutverluste verbunden ist, weshalb man zuerst die Ernährung der Kranken zu bessern streben muss, ehe man an die Operation geht. Andererseits wird man bei Individuen, die eine schwere Complication von Seite eines anderen Organes (Tuberculose und dergl.) aufweisen, diesen eingreifenden Act ohne Zweifel unterlassen müssen.

Derlei Exstirpationen, die ich wiederholt mit bestem Erfolge vornahm, dürften dermalen unter antiseptischer Behandlung noch leichter zur Ausführung gelangen.

Der im Obigen auseinandergesetzten Therapie der Bubonen liegt im Allgemeinen das conservative Princip zu Grunde. Dieses manifestirt sich bei den Punctionen, bei den Hohlgeschwüren, Hyperplasien etc. Gleichwohl werden eingreifende operative Verfahren da eingeschlagen, wo dieselben eine Abkürzung der Behandlungsdauer und eine Vereinfachung der Nachbehandlung erzielen. Diese Grundsätze, zusammengehalten mit der Rücksicht auf die Individualität der Fälle, verschafften uns zufriedenstellende Resultate. Während früher eine grosse Anzahl von offenen Bubonen unsere Krankenzimmer bevölkerten — durchschnittlich waren solche zwischen 60 und 70 auf der Klinik und Abtheilung des Prof. v. Sigmund — zählten wir in den Jahren 1871 bis 1873 während meiner Dienstzeit daselbst blos je 20—30 Adenitis-Kranke, die zum grossen Theile Punctionsöffnungen und nur eine geringe Anzahl von Wundflächen mit geringen Dimensionen darboten.

c) Scleradenitis. Die dem Initialaffecte der Lues folgende knotige und indolente Drüsenschwellung erheischt im Allgemeinen keine specielle Behandlung. Sie verläuft concommittirend mit dem allgemeinen Syphilisprocess, dessen Heilung auch Verkleinerung und schliesslich totale Zertheilung der dem Localaffect zunächst gelegenen, sowie auch der entfernten Drüsen herbeiführt. Blos die etwaige Complication mit acuter oder subacuter Entzündung, welche sich überdies mit Hyperplasie combiniren kann, erfordert ein entsprechendes actives Eingreifen. Diese Fälle ausgenommen, wird die örtliche Behandlung der Scleradenitis als überflüssig zu bezeichnen sein. Die Frage, ob eine antisyphilitische Behandlung einzuleiten

ist, wenn an der Haut und den Schleimhäuten keinerlei Zeichen von Syphilis wahrzunehmen sind, die multiple allgemeine Drüsenschwellung aber das einzige Symptom der sich entwickelnden oder der sonst schon beseitigten Syphilis ist, lässt sich kaum strict beantworten. So viel steht fest, dass im ersten Falle eine zuwartende Haltung sich empfiehlt, und zwar bis allgemeine Erscheinungen der Haut zu Tage treten; die Fälle letzterer Art dürften selten Gelegenheit zu einer allgemeinen Behandlung ergeben.

Im Anhange besprechen wir noch die Lymphgefässentzündung am Rücken des Gliedes:

Lymphangioitis dorsalis penis.

Bekanntlich verlaufen am Rücken des Gliedes neben der Arterie und Vene auch Lymphgefässe, von deren Existenz, Lage und Verlauf man sich im Erkrankungsfalle genaue Rechenschaft geben kann. Diese Lymphgefässe betheiligen sich bei venerischen und syphilitischen Affectionen einmal durch die Vermittlung des Virus vom *Locus infectionis* zunächst zu den benachbarten Leistendrüsen, ferner aber durch directe Erkrankung. Dieselbe findet bald unter acuten, inflammatorischen Erscheinungen, bald aber auch ohne jede Entzündung statt. Wie bei den Adenitiden die acute Form bei jeder der drei hier in Betracht kommenden Krankheitsfamilien auftrat, die knotige Verhärtung aber der Syphilis allein zukam, so verhält es sich auch bei der Affection der Lymphgefässe. Auch der Verlauf der Lymphangioitis gestaltet sich in analoger Weise.

Die acute Lymphangioitis charakterisirt sich dadurch, dass am Rücken des *Membrum virile* die Haut in einem Längsstreifen von 1—2 Cm. Breite geröthet, geschwellt und empfindlich erscheint. Die Untersuchung zwischen Daumen und Zeigefinger zeigt eine behinderte Verschiebbarkeit der Haut und eine teigig weiche, mehr weniger schmerzhafte, über die ganze Länge des Penis sich erstreckende Geschwulst. Dieselbe beginnt an der *Radix penis* und endigt meist in der Gegend des *Sulcus coronarius,* selten lässt sie sich direct bis an die Vorhautmündung für den Gesichts- und Tastsinn deutlich verfolgen. Bei der Untersuchung an der Innenlamelle des Präputium, zunächst der Eichelfurche, lässt sich eine von der Medianlinie nach beiden Seiten herablaufende, ringförmige Resistenz wahrnehmen. Nur bei Zunahme der Entzündung kommt es zu ödematöser Anschwellung der übrigen Penishaut, vornehmlich des Präputiums. Bei Fortdauer der Phlegmone kommt es auch zu Phimose, die ausschliesslich durch die Lymphangioitis bedingt erscheint. Der weitere Verlauf gestaltet sich nun sehr verschieden. Die inflammatorischen Erscheinungen vermindern sich, die ödematöse Geschwulst verschwindet innerhalb weniger Tage. Oder es findet eitrige Schmelzung innerhalb der Lymphgefässgeschwulst statt, welche vorerst durch eine Zunahme der Resistenz derselben, alsbald aber durch circumscripte Fluctuation an einem halbkugelig sich emporwölbenden Abschnitte des *Dorsum penis* sich manifestirt (*Lymphangioitis suppurans).* Dieser Lymphgefässabscess wird gewöhnlich auch Bubonulus genannt, zum Unterschiede von dem Bubo als Lymphdrüsenabscess. Die einmal etablirte Eiterung führt allmählig zur Verdünnung der Haut und schliesslich zu spontaner Perforation. Diese Vereiterung des Lymphgefässes, in der überwiegenden Zahl durch ein contagiöses Geschwür veranlasst, führt nach erfolgtem Durchbruche zu Zerfall der Haut und zur Entstehung eines, dem Schanker analogen Geschwüres.

In seltenen Fällen beobachtet man 2 oder gar 3 hintereinander laufende derartige Lymphgefässabscesse (Bubonuli, NISBETH'scher Schanker). Ja es kommt sogar vor, dass ein grosser Theil des Lymphgefässes zur Vereiterung gelangt, so dass nach Consumption der Haut ein ganzer Geschwürsstreifen am Rücken des Gliedes sich etablirt. Dass im Verlaufe derartiger Bubonuli Gangränescenz am *Dorsum penis* zu beobachten ist, mag ebenfalls hier zur Anführung gelangen.

Die Vereiterung des Lymphgefässes veranlasst jedoch ausnahmsweise keine Zerstörung der *Cutis penis,* es erfolgt Durchbruch des Eiters in der oberen Mitte des *Sulcus coronarius,* wo eine profuse Eitermenge zur Entleerung kommt. Von

der Perforationsstelle daselbst kann eine Sonde unterhalb der Penishaut bis zur Mitte, ja zur Radix geführt werden, in welcher Gegend zuweilen eine zweite Durchbruchsstelle sich etablirt. Alsbald geht die Eiterung quantitativ und qualitativ eine Veränderung ein, bis schliesslich eine Art Lymphserum aus dem unter der Penishaut laufenden Canale durch die sich allmälig verkleinernde, endlich punktförmige Oeffnung aussickert. Ich beobachtete auch Fälle, wo die nächst der Eichelfurche unterhalb der Innenlamelle des Präputium nach rechts und links laufenden Lymphgefässe vereiterten und dann gleichfalls serumartige Lymphe entleeren liessen.

Man beobachtet ferner in gewissen Fällen nach acuter Lymphgefäss-Entzündung eine Zeit lang andauernde chronische Lymphangioitis. Die *Cutis penis* verdickt, dunkel pigmentirt, missfärbig, fühlt sich lederartig an und hängt mit der Unterlage innig zusammen. Zuweilen kann innerhalb dieser derben Partien bandartig das Lymphgefäss selbst verfolgt werden.

In ihrer acuten Form kommt die Lymphangioitis, wie schon angeführt, bei jeder Art der venerischen Erkrankungen vor. Sie ist aber bei sehr profusen Blennorrhagien besonders charakteristisch, ebenso tritt sie bei heftiger Balanoposthitis, bei inflammatorischer oder phlegmonöser Phimose, bedingt durch Blennorrhoe oder contagiöse Geschwüre, auf. Der Uebergang in Eiterung findet blos beim Ulcus, äusserst selten bei einer anderen Form, statt, wobei zu bemerken ist, dass die suppurirende Lymphangioitis neben oder ohne Vereiterung der Drüsen einherzugehen pflegt. Die chronische Form beobachtet man bei veralteten Phimosen, bei ausgebreiteten Sclerosen etc.

In Folge von Sclerosen erfolgt in der grossen Mehrzahl der Fälle eine charakteristische Veränderung des Lymphgefässes am Rücken des Penis. Man findet daselbst einen rundlichen, leicht zu isolirenden und nicht schmerzhaften Strang unterhalb der ganz unverändert gebliebenen Haut, welcher bald fadenförmig erscheint, zumeist aber 2—3 Mm., nicht selten sogar 1 Cm. im Durchmesser aufweist. Dabei zeigt dies verdickte, hart anzufühlende Lymphgefäss keine Gleichmässigkeit in seinem Verlaufe, sondern knotige (rosenkranzartige) Anschwellungen von variabler Grösse und Anordnung *(Lymphangioitis nodosa)*. In einzelnen Fällen ist das knotig verdickte Lymphgefäss, zumal eine Strecke weit nicht rundlich, sondern plattgedrückt anzufühlen. Dieser Lymphgefässstrang (Lymphgefässinduration) zeigt in seinem Verlaufe durchaus nicht gleichartige Dimensionen. Eine Strecke weit lässt sich eine Dicke von $^1/_2$—1 Cm. constatiren, während an einem andern Abschnitte eine fadendünne Fortsetzung derselben gefunden wird etc.

Diese knotige Lymphangioitis ist eine pathognomonische Erscheinung bei der Syphilis und tritt in Folge des Initialaffectes noch vor der Scleradenitis auf. In wenigen Fällen fehlt allerdings diese Erscheinung. Die mikroskopische Untersuchung erwies hier analoge Befunde, wie bei der Sclerose selbst (VERSON). Neuestens wird der Nachweis angestrebt, dass der Lymphstrang keine Erkrankung des Lymphgefässes sei, sondern durch eine Bindegewebsinduration um ein Gefässbündel bedingt sei (UNNA, AUSPITZ).

Die genaue Untersuchung lehrt, dass bei voluminöseren, namentlich mit Gewebszerfall einhergehenden Sclerosen diese Complication zu den gewöhnlichen Vorkommnissen gehört; dagegen in jenen Fällen in sehr mässigem Grade oder gar nicht zum Vorschein kommt, wo eine einfache Erosion die Eingangspforte der Syphilis bildet.

Die Untersuchung der knotigen Lymphangioitis, die durch Hin- und Hergleiten einer am *Dorsum penis* zwischen Daumen und Zeigefinger gefassten Falte am leichtesten geübt wird, lehrt, dass dieselbe sich bis zur *Radix penis* verfolgen lässt, daselbst in 2 nach rechts und links abgehende Aeste sich theilt, um gegen die respective Drüse zu ziehen. An der Theilungsstelle ist die knotige Verdickung einigermassen stärker. Vorn endigt das Lymphgefäss in der Gegend der Eichelfurche, woselbst es bei reponirter Vorhaut deutlich eruirbar ist, und setzt sich höchst selten in das Präputium fort. Zuweilen kann die knotige, wenn

auch nur fadenförmige Verbindung einer Sclerose im seitlichen Sulcus mit dem im medianen Theile der Eichelfurche endigenden Lymphgefässe constatirt werden. Von Indurationen, die an der seitlichen Wand der äusseren Lamelle der Vorhaut oder der *Cutis penis* ihren Sitz haben, constatirt man gleichfalls nicht selten eine derartige Verbindung.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass das Lymphgefäss nicht immer in der Medianlinie des Penisrückens verläuft. Namentlich bei knotiger Schwellung desselben wird dessen oberflächliche Lage an einer seitlichen Wand des Penis gar nicht selten beobachtet. Der laterale Verlauf der Lymphgefässschwellung konnte in den meisten Fällen mit einem seitlichen Sitze des syphilitischen Initialaffectes in Zusammenhang gebracht werden. Auch beiderseitig konnte der Verlauf je eines knotigen Lymphgefässes constatirt werden. Die laterale Lymphangioitis trat aber nicht allein als Folgezustand der Sclerose, also in knotig verdickter Form auf, sondern auch in acuter Form mit consecutiver Vereiterung, so dass ein oder zwei Bubonuli seitlich am Penis sich etablirten.

Bei Weibern ist die Lymphangioitis relativ seltener zu beobachten, so dass nur in Ausnahmsfällen die Auffassung eines Abscesschens als Lymphgefässvereiterung und Zerfall der Decke berechtigt ist. Ebenso ist die deutliche Wahrnehmung der knotigen Schwellung eines Lymphgefässes als Verbindung zwischen dem Primäraffect und der benachbarten Drüse zu den seltenen Vorkommnissen zu zählen.

Die Therapie der hier angeführten Affection erfordert keinerlei wesentliches actives Eingreifen. Bei der acuten Form: Antiphlogose, kalte Umschläge oder Umschläge mit *Plumbum acet.* bei horizontaler Lage der Kranken; bei der suppurirenden Form gleichfalls Antiphlogose, Punction, Incision und entsprechende medicamentöse Behandlung. Die knotige Form ist nicht Gegenstand einer Therapie und verschwindet mit dem Ablaufe des sie veranlassenden Initialaffectes.

Literatur: Nebst den einschlägigen deutschen und französischen Lehrbüchern. [1]) Sigmund, Ueber die diagnost. Bedeutung acuter Lymphdrüsenentzündungen bei syph. u. vener. Erkrankungen. Wiener med. Wochenschr. 1867. — [2]) Grünfeld, Ueber Ellbogen-Bubonen. Wiener med. Presse 1876 — [3]) Aron, *Bubon phagadénique, cautérisation, hémorrhagie mortelle.* Gaz. d. Hôp. 1873, 282. — [4]) Callender, *Femoral bubo ulcerating into the fem. vein and common fem. artery.* Transact. of path. Soc. XX. Canstatt's Jahresb. 1870. — [5]) Suchanek, Drei Beobachtungen über Entzündung alter Bruchsäcke bei Lymphdrüsensyph. Prager Vierteljahrsschr. 1853. — [6]) Lereboullet, *Note sur un cas de bubon iliaque suivi de péritonite subaigue.* Gaz. hébd. 1870, III, — [7]) Sigmund, Die Schwellung der Lymphdrüsen am Oberarme etc. Wiener med. Wochenschr. 1853, Nr. 31. — [8]) Müller, Bemerkungen über den syphilitischen Bubo und dessen Behandlung. Prager Vierteljahrsschr. 1845. — [9]) Hamilton, Einige Bemerkungen über die Inoculation des Buboneneiters zur Bestimmung der Behandlung. Dublin. Journ. May 1847, Schmidt's Jahrb., LVII. — [10]) Em. Kohn, Ueber Behandlung der Bubonen durch Punction. Archiv f. Derm. u. Syph. 1871. — [11]) Milton, *On the treatment of Bubo.* The Lancet 1853. — [12]) Vivefoy, Ueber den Nutzen der Punction bei Bubonen. Journ. de Conn. méd. chir. 1840. — [13]) Hulard, Von den mehrf. Einstichen bei der Behandlung der eiternden Bubonen. Bull. de Thér., XXI, Livr. 3 u. 4 — [14]) Vidal (de Cassis), *Traitement local des bubons suppurés, avantages des ponctions multiples.* Annales des mal. de la peau, 1851, IV. — [15]) Auspitz, Die Bubonen in der Leistengegend und ihre Behandlung. Wiener Klinik 1875. — [16]) Roux (Toulon), *Du bubon suppuré et de son traitement par les injections jodées.* Archiv gén. 1846 u. 1847. — [17]) Marchal, Ueber die Behandlung des Bubo. Annales de la Chir., Janvier 1841. Schmidt's Jahrb. 1841. — [18]) Losetti, *Note pratiche tratte dal resconto sui sifilitici curati nello spedale magg. di Milano 1861.* Canstatt's Jahresb. — [19]) Wertheim, Ueber subcut. Behandlung von geschlossenen Abscessen spec. von Bubonen. Wiener med. Wochenschr. 1868. — [20]) Grünfeld, Subcut. Behandlung von Bubonen durch Auspumpen des Eiters. Wiener med. Presse 1869. — [21]) Le Pileur, *Etude sur le traitement de certaines adénites ingu. par la méthode de l'aspiration.* Paris 1875. — [22]) Bouisson, *Mémoire sur le traitement du bubon ramolli d'après la méthode de Sirus-Pirondy.* Gaz. hébd. 1855. — [23]) Reynaud (Toulon), Neue Localbehandlung der Bubonen. Journ. d. Conn. méd. chir. 1834. Schmidt's Jahrb. 1836. — [24]) Daime, *Cauteris. des Bubons.* Journ. de Connaiss. méd. Schmidt's Jahrb. 1839. — [25]) J. L. Kerndl, Chir. prakt. Abhandlung über die ven. Leistenbeule *(Bubo venereus).* Wien 1795. — [26]) Wenmaring, Ueber syphilitische, mit Gangrän verbundene Bubonen. Oest. med. Jahrb. 1844. — [27]) Hecker, Die methodische Compression als Heilmittel. Med. Ann., V, Schmidt's Jahrb. 1841. — [28]) Ricord, Einige Betrachtungen über den Bubo und dessen Behandlung. Bull. de Thér. 1843. Schmidt's Jahr., XLI.

Grünfeld.

Bubonenpest, s. Pest.

Bucardie (βοῦς und καρδία), s. Herzhypertrophie.

Bucco, *Folia Bucco* s. Buchu, die Blätter der in der Capcolonie einheimischen *Diosma crenata L.* oder *Barosma crenulata Hooker,* sowie anderer Barosma-Arten, ein scharfes ätherisches Oel enthaltend, als Diureticum, besonders bei Affectionen der Harnröhre, chronischen Blasencatarrhen u. s. w. empfohlen. Innerlich im Aufguss (1 : 10—20; das *Infusum Barosmae s. Bucco* der Ph. Brit. 15·0 : 300·0 Wasser); äusserlich ebenso, zu Einspritzungen in Harnröhre und Blase.

Buchenthal, Wasserheilanstalt bei Niederuzwyl, Cant. St. Gallen, in reizender Thalebene, 510 M. üb. M. Ruhige Lage. Schattige, ebene Spaziergänge. Eine mit vielseitigen Curmitteln ausgestattete Anstalt. Bett-, Dampfbäder. Elektrische Bäder. B. M. L.

Bucowiene, Schlesien, $1^1/_2$ Meile von Wartenberg. Alkalisch-erdiges Eisenbad.

Bürgenstock, Hôtel, Luftcurort, 870 M. üb. M., 433 M. über dem Vierwaldstättersee, mit neuer hydrotherapeutischer Anstalt. Saison Mai bis September. B. M. L.

Büsum, Nordseebad an Holsteins Westküste. Gute Badeeinrichtungen. Sandiger Strand. B. M. L.

Buglossum, *Folia* und *Flores Buglossi*, Blätter und Blüthen von *Anchusa officinalis L.*; *Herba Buglossi* von *Echium vulgare L.* — scheinen toxisch, dem Cynoglossum ähnlich zu wirken.

Bulbärparalyse. Als *Bulbus rachidicus* (von βολβός Knolle, Zwiebel) bezeichneten bekanntlich die älteren Anatomen die knopfförmige Fortsetzung des Rückenmarks, die *Medulla oblongata*. In der französischen Terminologie hat sich der entsprechende Ausdruck *„bulbe rachidien“* noch bis jetzt erhalten; und wir haben ihn auch unsererseits, da uns eine einheitliche Wortbezeichnung für *Medulla oblongata* mangelt, in Zusammensetzungen wie „Bulbäraffectionen“, „Bulbärparalyse“ mit herüber genommen.

Unter Bulbärparalyse würde also etymologisch jede vom verlängerten Mark ausgehende Lähmung zu verstehen sein; die Lähmungen bulbären Ursprunges würden sich als Mittelglied zwischen den cerebralen und den spinalen Lähmungsformen interponiren. Der Gebrauch hat jedoch insofern anders entschieden, als wir überwiegend die *Med. oblong.* als einen Hirntheil zu betrachten, ihre Krankheiten, daher auch den Gehirnkrankheiten zuzurechnen gewöhnt sind, und nur für einzelne, in ganz bestimmter Weise klinisch und anatomisch hervorragende Krankheitstypen den Ausdruck „Bulbärparalyse“ mit den entsprechenden näheren Zusatzbezeichnungen verwerthen. Dies geschieht seit WACHSMUTH's Vorgange (1864), insbesondere für die ursprünglich als *Paralysis glossopharyngolabialis* bezeichnete chronische Lähmungsform, die *„maladie de Duchenne“*, für welche ein schleichend verlaufender Process in der unteren Hälfte der Rautengrube im Gebiete der bulbären Nervenkerne als Substrat angenommen wurde; seit einigen Jahren ausserdem auch für gewisse acut auftretende, auf primären Krankheitsprocessen (Entzündung, embolische und thrombotische Erweichung) in der *Medulla oblongata* beruhende Formen. Wir besprechen demnach im Folgenden 1. die chronische progressive und 2. die acute (apoplectiforme) Bulbärparalyse, sowie ausserdem anhangsweise einige seltenere und noch zweifelhafte Formen acuter und chronischer, namentlich infantiler Bulbärlähmung.

1. Chronische progressive Bulbärparalyse.

Paralysis glossopharyngolabialis; Paralysie musculaire progressive de la langue, du voile du palais et des lèvres

(DUCHENNE); *Paralysie labioglossolaryngée* (TROUSSEAU); Bulbärkernparalyse (KUSSMAUL); progressive atrophische Bulbärparalyse (LEYDEN). Unter diesen mannigfaltigen Bezeichnungen ist ein chronisches Krankheitsbild zu verstehen, dessen Hauptzüge sich aus einer allmälig fortschreitenden atrophischen Lähmung der Zungen-, Gaumen-, Lippen- und oft auch der Kehlkopfmusculatur zusammensetzen; welches im weiteren Verlaufe in der Regel durch Schlinglähmung und Respirationslähmung zum tödtlichen Ausgange führt; ein Krankheitsbild, welches entweder primär auftreten kann oder sich zu den schon vorhandenen Krankheitsbildern der classischen progressiven Muskelatrophie (DUCHENNE-ARAN) oder der amyotrophischen Lateralsclerose (CHARCOT) secundär hinzugesellt und zu diesen in einer sehr engen klinischen und anatomischen Beziehung steht, dergestalt, dass es sich bei den drei genannten Krankheitsprocessen übereinstimmend um ein Befallenwerden functionell gleichwerthiger Apparate, des corticomusculären Leitungssystems — mithin um eine motorische Systemerkrankung, nur in verschiedener Ausdehnung und verschiedener Localisation, resp. mit auf- oder absteigender Tendenz handelt.

Es hat verhältnissmässig lange gedauert, bis sich die Ansichten über die in Rede stehende Affection soweit geklärt haben, dass die vorstehende Definition als die heutzutage wenigstens vorherrschende, wenn auch von allgemeiner Anerkennung noch weit entfernte betrachtet werden kann. — Die gewissermassen officielle Geschichte der progressiven Bulbärparalyse beginnt ganz unzweifelhaft mit Duchenne's 1860 an die Pariser Acad. de méd. und Acad. des sciences gerichtetem Memoire über eine *„Maladie non encore décrite"*, welche er als *Paralysie musculaire progressive de la langue, du voile du palais et des lèvres* bezeichnete. Indessen muss doch als der eigentliche Entdecker der Krankheit Dumesnil bezeichnet werden, der schon 1859 einen dahingehörigen, mit progressiver Muskelatrophie combinirten Fall genau beschrieb und dabei in scharfblickender Weise beide Symptomreihen auf einen gemeinschaftlichen Ursprung zurückführte — eine Meinung, welche von Duchenne leider auf Grund vorgefasster Meinungen entschieden bekämpft wurde. Duchenne wollte in der progressiven Muskelatrophie eine reine Atrophie, in der Bulbärparalyse eine reine Lähmung übrigens gesunder Muskeln erblicken und das Zusammentreffen beider Affectionen nur als ein zufälliges betrachten; übrigens suchte er den Ausgangspunkt bei dem letzteren Leiden ausschliesslich in den peripherischen Nervenstämmen. Von Wachsmuth, dessen Krankheitsschilderung allerdings in einzelnen Zügen von der Duchenne'schen abweicht, rührt, wie schon erwähnt, die jetzt übliche Benennung her; Wachsmuth war der Erste, welcher (freilich zunächst nur auf Grund scharfsinniger klinischer Analyse, nicht auf Grund von Sectionsbefunden) den Ausgangspunkt des Leidens in die motorische Kernregion der Oblongata verlegte und eine fortschreitende Destruction der Nervenkerne mit consecutiver centrifugaler Degeneration der peripherischen Stämme als das materielle Substrat der Erkrankung betrachtete. Weniger Erfolg hatte die von Benedikt — welcher übrigens das Leiden zuerst pathologisch-anatomisch als eine Form diffuser centraler Neuritis definirte — herrührende Bezeichnung „progressive Lähmung der Gehirnnerven" (sowie auch „multiple Hirnnervenlähmung", „multiple Nervenkernlähmung" u. s. w.), da es sich, wie Benedikt selbst mit Recht hervorhebt, doch wesentlich nur um eine Lähmung im Gebiete des 9. bis 12. Hirnnerven handelt, woran die übrigen Gehirnnerven selten, die Augennerven fast niemals participiren. Aber auch die von Duchenne herrührende ursprüngliche symptomatische Bezeichnung musste in den Hintergrund treten, seitdem Joffroy (1872) und später Lépine und Berger nachwiesen, dass der annähernd gleiche Symptomencomplex auch von doppelseitigen oder einseitigen Gehirnherden aus hervorgerufen werden könne; dass also eventuell neben der bulbären eine cerebrale Form der Glossopharyngolabialparalyse („Pseudobulbärparalyse", Berger) unterschieden werden müsse. — Die häufige Coincidenz der Krankheit mit der progressiven Muskelatrophie hatten schon Dumesnil, Duchenne, Trousseau, in Deutschland besonders Friedreich und Andere erörtert; jedoch blieb die tiefere Ursache dieses Zusammenhanges, die essentielle Unität beider Krankheitsprocesse, vorläufig im Unklaren, weil Duchenne durch die Etablirung eines künstlichen und unhaltbaren klinischen Gegensatzes, indem er die eine Krankheit wesentlich als Paralyse ohne Atrophie, die andere als Atrophie ohne Paralyse auffasste, auf die Meinungen von vornherein verwirrend eingewirkt hatte. Es ist das Verdienst der Charcot'schen Schule in Frankreich, in Deutschland besonders das von Leyden, Kahler und Pick, Moeli, Eisenlohr, Moebius und Anderen, ein richtigeres Verständniss dieses Zusammenhanges vermittelt und die gemeinschaftliche Zurückführung beider Processe auf System-Erkrankungen der corticomusculären Leitungsbahnen aus den klinischen und anatomischen Thatsachen in überzeugender Weise erschlossen zu haben.

Im Einzelnen ist allerdings nach mancher Richtung hin noch keine volle Uebereinstimmung erzielt; besonders äussert der noch unausgeglichene Gegensatz bezüglich der Auffassungen des Verhältnisses der progressiven Muskelatrophie zur amyotrophischen Lateralsclerose auch auf diesem Gebiete seinen rückwirkenden Einfluss. Doch mehren sich die Anzeichen dafür, dass diese Differenzpunkte ihrer allmäligen Lösung entgegengehen, und dass namentlich über die degenerative Mitbetheiligung der Pyramidenbahnen bei der progressiven „amyotrophischen" Bulbärparalyse und deren pathogenetische Bedeutung auf Grundlage der sich häufenden Obductionsbefunde ein befriedigendes Einvernehmen bald erzielt werden dürfte. Hiernach würden sich dann auch die oben erwähnten cerebralen Formen der Glossopharyngolabiallähmung (Pseudobulbärparalyse) als auf Läsionen der obersten, intracerebralen Abschnitte des corticomusculären Leitungssystems beruhend mit den bulbären und bulbospinalen zu einer nosologischen Gruppe zusammenschliessen.

Krankheitsbild und Verlauf. In den ganz typischen Fällen der Krankheit ist das zuerst erscheinende Symptom in der Regel die Zungenlähmung, die sich in sehr allmälig auftretenden und fortschreitenden Störungen der literalen Lautbildung sowohl als der Deglutition kundgiebt. Die Aussprache einzelner Consonanten (Zungen-, auch Gaumenlaute) erfolgt schwieriger, weil die Zungenspitze nicht mehr gegen die obere Zahnreihe angelegt und die Rückenfläche der Zunge nicht an das Gaumengewölbe angepresst wird. Durch das Fehlen der Zungenbewegungen leidet auch das Hinabschlucken von Speisen, namentlich von Getränken, und der Mund füllt sich nicht selten mit einem zähen klebrigen Speichel, der fort und fort ausgespien wird. Nicht selten zeigen sich bei vorgeschobener oder auf dem Mundboden ruhender Zunge fibrilläre Zuckungen oder tremolirende Bewegungen, und in solchen Fällen stellt sich gewöhnlich auch eine mehr oder weniger rasch fortschreitende Abmagerung durch partiellen oder gleichmässig verbreiteten Schwund der Zungenmusculatur ein. — Zu der progressiven Zungenlähmung pflegt sich zunächst eine solche im Gaumensegel (und im *Constrictor pharyngis sup.)* hinzuzugesellen, wodurch die Articulations- und Deglutitionsstörungen natürlich beträchtlich zunehmen; die Stimme erhält in Folge des mangelnden Verschlusses der Choanen den bekannten Nasalklang. Gaumensegel und Uvula zeigen dabei in der Regel keine Deviationen, weil die Motilitätsstörung meist bilateral symmetrisch fortzuschreiten scheint; nur selten wird einseitige Verziehung der Uvula oder des Velum beobachtet. — Als dritte auffällige Erscheinung tritt nun zu der Zungen- und Gaumenlähmung die Lähmung der Lippenmusculatur (speciell des *M. orbicularis oris)*, durch welche wiederum die Sprachstörung erheblich vermehrt, nämlich auch das Aussprechen der Vocale grösstentheils unmöglich gemacht wird. Dies gilt zunächst für die mit verengter Mundöffnung, durch kreisförmige Contraction des Orbicularmuskels, gesprochenen Vocale *O* und *U*; späterhin jedoch auch für *E* und *I*; wie es scheint, weil die hierbei mitwirkenden Muskeln der Unterlippe *(Triangularis, Quadratus menti* u. s. w.) sich an der Lähmung betheiligen — während dagegen der Heber der Oberlippe, sowie überhaupt die übrigen vom *N. facialis* innervirten Antlitzmuskeln in der Regel verschont bleiben. Das Gesicht erhält bei dieser, auf die unteren Facialzweige beschränkten Lähmung einen eigenthümlichen Ausdruck, indem die Mundwinkel beiderseits nach oben und aussen gezogen, die Mundspalte in querer Richtung verlängert, die Nasolabialfalten vertieft erscheinen, während die Unterlippe bei halb oder ganz geöffnetem Munde schlaff herabhängt. Ausnahmsweise ist jedoch auch eine (ein- oder doppelseitige) Totallähmung mit völligem Ausfall der mimischen Action, paralytischem Lagophthalmos u. s. w. zu constatiren. Hiermit sind, auch wenn die eigentlichen Kaumuskeln ihrerseits noch intact sind, Störungen in der Mastication (Einspeicheln und Fortbewegung des Bissens, durch den *M. buccinatorius)* verbunden.

Im weiteren Verlaufe können zu den Motilitätsstörungen der Mund- und Rachengebilde vielfach solche im Gebiete der Kehlkopfmuskeln hinzutreten. Dieselben äussern sich in zunehmender Ermüdung beim Sprechen, im Schwächerwerden der Stimme, zuweilen in völliger Aphonie. Die laryngoskopische Untersuchung ergiebt das Bild beiderseitiger Parese oder Paralyse (Cadaverstellung) der Stimmbänder; zuweilen findet sich ausserdem eine Röthung der Mucosa und starke Schleimanhäufung im Kehlkopfeingange, welche durch das Hineingelangen von

Speisen und Flüssigkeiten in Folge mangelhaften Verschlusses (Lähmung der *Mm. glossoepiglottici)* bedingt zu sein scheinen. Häufig zeigen sich ausserdem Respirationsstörungen in Form dyspnoetischer Anfälle, welche theils bei körperlichen Anstrengungen (Gehen), theils auch anscheinend ohne jede Veranlassung auftreten und, mit der Zeit häufiger und schwerer werdend, den Tod unter asphyctischen Erscheinungen herbeiführen können.

Nicht gerade selten kommen von der bisher geschilderten Reihenfolge der Symptome Ausnahmen vor, indem z. B. die Gaumensegel- und Rachenmuskeln oder auch der *Orbicularis oris* zuerst und erheblich früher und intensiver als die Zungenmuskeln etc. befallen werden. — Was die Mitbetheiligung anderer Hirnnerven als der bisher in Frage kommenden (Hypoglossus, Glossopharyngeus, Facialis, Vago-Accessorius) betrifft, so ist diese offenbar nicht häufig. Wiederholt wurde jedoch Mitlähmung des motorischen Trigeminus, von mir auch eine solche des rechten Abducens in einem Falle beobachtet. Die vereinzelten Fälle, in denen ein- oder doppelseitige Taubheit oder Amaurose bestanden haben sollen, mögen vielleicht den cerebralen Formen (der Pseudobulbärparalyse) angehört haben. — Oefters treten nach und nach Schwächezustände und Lähmungen der oberen, sowie der unteren Extremitäten, der Nackenmuskeln (Vornüberfallen des Kopfes), schliesslich auch der Rumpfmusculatur ein, während die Sphincteren bis zu Ende regelmässig verschont bleiben. Endlich kann auch, wie dies zuerst TROUSSEAU beobachtet hat, der Symptomencomplex der gewöhnlichen progressiven Muskelatrophie (Typus DUCHENNE-ARAN) bei bereits bestehender Bulbärparalyse consecutiv sich entwickeln.

Die Lähmung der motorischen Hirnnervengebiete ist, wie dies schon bezüglich der Zunge ausdrücklich hervorgehoben wurde, in der Regel von merklicher, öfters sogar von hochgradiger Atrophie der befallenen Muskeln begleitet. Da die Lähmung sich sehr allmälig entwickelt, in ihren Anfängen sich gewöhnlich der Kenntnissnahme entzieht, so ist natürlich die Frage nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob Lähmung oder Atrophie bei dieser Krankheit das Primäre sei; wahrscheinlich gehen beide von Anfang an parallel; sicher aber war DUCHENNE im Unrecht, wenn er der Krankheit den Charakter einer reinen Paralyse ohne Atrophie, im vermeintlichen Gegensatze zur progressiven Muskelatrophie, vindicirte und consequenterweise dann auch die Fälle von progressiver Muskelatrophie mit final hinzutretender Zungenatrophie von dem in Rede stehenden Krankheitsbilde gänzlich ausschliessen wollte, überhaupt das Zusammentreffen beider Affectionen nur als ein zufälliges ansah. Gegen diese Meinung und zu Gunsten der engen verwandtschaftlichen Beziehungen beider Krankheiten spricht, von allem Anderen abgesehen, auch der übereinstimmende elektrische Befund: wie bei der progressiven Muskelatrophie, so finden wir nämlich auch bei der progressiven Bulbärparalyse ganz ausnahmslos ein Erhaltenbleiben der faradischen Nerven- und Muskelreizbarkeit, die nur in einem der Muskelatrophie entsprechenden Verhältnisse quantitative Einbusse erleiden. Ebenso verhält es sich bezüglich der galvanischen Nervenreizbarkeit. Was die galvanische Muskelreizbarkeit betrifft, so ist auch diese in der Regel der faradischen parallel; in selteneren Fällen oder an einzelnen betheiligten Muskeln können jedoch, ebenso wie bei der progressiven Muskelatrophie, auch Erscheinungen der Entartungsreaction (Mittelform) zur Beobachtung kommen. Hiermit zugleich ist in einzelnen Fällen (ERB) eine gesteigerte Reflexerregbarkeit in den afficirten Gesichtsmuskeln — ausgedehnte Zuckungen bei leichtem Beklopfen der Kinn- und Lippengegend, der Nase u. s. w. — verbunden. Neuerdings wurde auch in einem von H. BLUMENTHAL beschriebenen Falle das Vorhandensein spastischer Erscheinungen an den gelähmten und atrophischen Gesichts- und Zungenmuskeln („spastische amyotrophische Bulbärparalyse") beobachtet.

Die Krankheit ist niemals von Fieber begleitet, der Puls dabei zuweilen sogar abnorm verlangsamt (Vagus-Reizung?). Obgleich die digestiven Functionen ungestört bleiben, führt doch die mehr und mehr ungenügende Nahrungsaufnahme, vielleicht auch der Verlust grosser Menge von Speichel allmälig zu den Erscheinungen

der Inanition, zu rapidem Kräfteverfall, Abmagerung und hochgradiger Bewegungsschwäche. Psychische Anomalien sind in der Regel nicht vorhanden; doch sieht man bei manchen Individuen, namentlich bei Frauen, allerdings im Zusammenhange mit der Sprachstörung einen Zustand psychischer Alteration, Rührseligkeit, Neigung zu Thränen, in anderen Fällen gereiztes Wesen, selbst Wuthausbrüche, Delirien oder allmälig wachsende Imbecillität zur Entwicklung gelangen. Auch Verbindung mit paralytischer Demenz (BENEDIKT), mit Aphasie und Agraphie u. s. w. ist beobachtet worden; doch scheint es sich dabei wohl um Complicationen, wenn nicht etwa um ursprünglich cerebrale Erkrankungsformen (Pseudobulbärparalyse) zu handeln. — Der Gesammtverlauf des Leidens ist zwar ein chronischer, immerhin aber im Vergleich zu den entsprechenden Rückenmarksaffectionen ein verhältnissmässig rascher. Durchschnittlich vergehen 1—3 Jahre (ausnahmsweise jedoch über 7 Jahre, LEYDEN) von dem Bemerktwerden der ersten Symptome bis zum letalen Ausgange. Der letztere ist wohl als unabwendbar zu betrachten; nur ganz vereinzelte Besserungen oder selbst Heilungen (vergl. unter „Prognose“ und „Therapie“) werden berichtet und müssen bezüglich ihrer Dauer, sowie der Sicherheit der Diagnose zu Zweifeln Anlass geben. Der Tod wird in der Regel durch die fortschreitende Inanition herbeigeführt; nur selten erfolgt derselbe während eines Erstickungsanfalles plötzlich.

Die ätiologischen Momente sind, wie bei der progressiven Muskelatrophie, noch zu wenig bekannt. Das Leiden befällt besonders Individuen in der zweiten Lebenshälfte, bei beiden Geschlechtern, meist zwischen dem 40. und 60. Lebensjahre; doch habe ich die Krankheit auch einmal bei einem 76jährigen, bis dahin ganz rüstigen Mann auftreten sehen. Ueberhaupt werden vielfach ganz gesunde Individuen von anscheinend vortrefflicher Constitution und grosser Muskelkraft ohne irgend welche nachweisbare Gelegenheitsursache von der Krankheit ergriffen. Andererseits sehen wir die Krankheit häufig, wie schon erwähnt, zu bereits bestehender progressiver Muskelatrophie oder dem Symptomencomplex der sogenannten amyotrophischen Lateralsclerose hinzutreten. Constitutionelle, hereditäre und familiäre Veranlagung ist unzweifelhaft in manchen, aber keineswegs in allen oder auch nur in den meisten Fällen vorhanden. In einzelnen Fällen wird ein Zusammenhang mit Syphilis, mit voraufgegangenen acuten Krankheiten (Typhus, Puerperalaffection), mit schweren Gemüthsaffecten behauptet; ganz selten endlich scheint die Entstehung des Leidens sich an direct einwirkende atmosphärische oder mechanische Schädlichkeiten anzuknüpfen, wofür z. B. der von STEIN mitgetheilte Fall von Interesse ist (53jähriger Weber, neben seinem Handwerk auch als Musiker auf der Clarinette und dem Bombardon thätig; derselbe wurde, nachdem er in einer Nacht auf zwei weit auseinander gelegenen Dörfern seine anstrengenden Instrumente geblasen und dazwischen einen mehrstündigen Marsch bei starker Kälte zurückgelegt hatte, in den folgenden Tagen von den Sprach- und Schlingbeschwerden befallen). Auch ein voraufgegangenes Kopftrauma wird in mehreren Fällen als Ursache beschuldigt.

Pathologische Anatomie. So wenig wir von dem Warum? wissen, so ausreichend sind wir dagegen im Grossen und Ganzen über das Was und Wie? der Krankheit, über die anatomisch-histologischen Hergänge bei derselben zu urtheilen im Stande. Zwar die älteren Obductionsbefunde zählen hierbei kaum mit; sie sind meist von wesentlich negativem Ergebnisse, aber zugleich wegen mangelhafter oder unvollständiger Untersuchungsmethodik nur wenig verwerthbar. Die Aufmerksamkeit der ersten französischen Untersucher war nur in geringerem Maasse auf Gehirn- und Rückenmark, vorwiegend auf die vorderen Spinalwurzeln und überdies auf die peripherischen Hirnnervenstämme (Hypoglossus u. s. w.) gerichtet, in welchen letzteren allerdings degenerative Atrophien von einzelnen Beobachtern (DUMESNIL, TROUSSEAU, HUBER und Anderen) bereits nachgewiesen wurden. Der erste genaue und wichtige Befund bezüglich der Oblongata, welcher die WACHSMUTH'sche Hypothese bestätigte und eine degenerative Atrophie der Ganglienkörper in den bulbären Nervenkernen neben entsprechendem Erkranktsein

der grauen Vorderhörner des Rückenmarks nachwies, rührt von CHARCOT und JOFFROY her (1869); ihnen schliessen sich die weiteren Befunde von CHARCOT, DUCHENNE und JOFFROY, GOMBAULT, DUVAL und RAYMOND, PITRES und SABOURIN, DÉJERINE, in Deutschland besonders von LEYDEN, KUSSMAUL und MAIER, BENEDIKT, KAHLER und PICK, ADAMKIEWICZ, EISENLOHR, MOELI und Anderen an, welche, von einzelnem Nebensächlichen abgesehen, unter einander grösstentheils übereinstimmen und die Auffassung der Krankheit, als eines mit der progressiven Muskelatrophie (und amyotrophischen Lateralsclerose) wesentlich identischen Processes thatsächlich begründen.

Mit grösster Constanz finden sich in Fällen von ausgesprochener, typischer progressiver Bulbärparalyse charakteristische degenerative Veränderungen *a)* in der Kernregion der centralen grauen Substanz der Oblongata, speciell in den als Ursprungsstätten motorischer Hirnnerven nachgewiesenen Gruppen grosser multipolarer Ganglienkörper (Hypoglossuskern, Accessoriuskern, Vaguskern, sowie die weiter nach vorn gelegenen Facialis- und Trigeminuskerne); *b)* in den Wurzeln und Stämmen der betreffenden Hirnnerven; und endlich *c)* in den zugehörigen Muskeln. Am constantesten, ausgebreitetsten und intensivsten sind die Veränderungen im Hypoglossusgebiet, welches ja auch den Ausgangspunkt der klinischen Symptome in der grossen Mehrzahl der Fälle bildet; sowohl der Hypoglossuskern, wie der Stamm des Hypoglossus und die Zungenmusculatur zeigen die charakteristischen Degenerationen am meisten entwickelt. Die Veränderungen der Nervenkerne tragen denselben Charakter wie die der grauen Vorderhörner bei der progressiven Muskelatrophie. Es handelt sich also um wesentlich parenchymatöse Processe, Verkleinerung und Zerfall bis zu völligem Schwund der ganglиösen Elemente, während die Vermehrung und Verdichtung des interstitiellen Gewebes (Sclerose) anscheinend nur eine untergeordnete Rolle spielt, in manchen Fällen ganz fehlt oder nur partiell zur Erscheinung kommt, so dass sich an einzelnen Stellen sclerotische Atrophie, an anderen einfacher Schwund der Ganglienzellen ohne Sclerose vorfindet. Wahrscheinlich spielen dabei auch, wie bei anderen Formen progressiver centraler Neurosen, von den Gefässen ausgehende entzündliche Schwellungsvorgänge und Lymphostasen (BENEDIKT) eine mitwirkende Rolle; doch sind wir über die Art und Weise, in welcher die Veränderungen des Stützgewebes, der Gefässe und des essentiellen Gewebes sich gegenseitig beeinflussen und folgen, noch zu wenig sicher unterrichtet. — Die den motorischen benachbarten sensitiven Kerne bleiben, dem klinischen Krankheitscharakter entsprechend, fast immer vollständig verschont; nur ausnahmsweise scheinen auch der Acusticuskern, sowie der (angeblich sensitive) subependymäre DEITERS'sche Kern mit zu degeneriren. Die Ursprungswurzeln und Stämme der oben genannten Hirnnerven zeigen oft schon makroskopisch hochgradige Verdünnung und Atrophie; mikroskopisch das gewöhnliche Bild fettiger Degeneration, die sich centrifugal bis zu den intramusculären Nervenenden fortsetzt. An den Muskeln selbst findet sich überdies einfache Atrophie der Muskelcylinder bei erhaltener Querstreifung oder feingranulös-fettiger Zerfall; daneben mehr oder weniger ausgesprochene interstitielle Veränderungen, Bindegewebswucherung oder Lipomatose.

Verschieden lauten die bisherigen Sectionsbefunde fast nur in dem Punkte, ob eine Mitbetheiligung der Pyramidenbahnen an der degenerativen Erkrankung der grauen Rückenmarkssubstanz und der Bulbärkerne nachweislich vorhanden? In einer Reihe von Fällen zeigten sich die Pyramiden in mehr oder weniger grosser Ausdehnung, nach aufwärts und abwärts, ergriffen (Fälle von CHARCOT und JOFFROY, LEYDEN, KUSSMAUL und MAIER, GOMBAULT, KAHLER und PICK, ADAMKIEWICZ, MOELI, DÉJERINE u. s. w.), während in anderen Fällen allerdings eine Degeneration der Pyramidenbahnen vermisst wurde (CHARCOT, DUCHENNE und JOFFROY, DUVAL und RAYMOND, PITRES und SABOURIN u. A.). Ausser den Pyramidenbahnen wurden in einzelnen Fällen auch noch andere Faserzüge im Rückenmark (Seitenstrangreste, medialer Theil der BURDACH'schen Stränge

in Hals- und Brusttheil: MOELI) verändert gefunden. Bei der Mitbetheiligung der Pyramidenbahnen handelt es sich zumeist um Fälle, welche klinisch unter dem Bilde der amyotrophischen Lateralsclerose mit begleitenden Bulbärsymptomen (progressiver amyotrophischer Bulbärparalyse) verlaufen. Die Ausbreitung des degenerativen Processes kann in solchen Fällen, ebenso wie die der klinischen Krankheitserscheinungen, offenbar bald in aufsteigender, bald in absteigender Richtung erfolgen; in jenem Falle sind die Veränderungen des Cervicalmarks, in diesem die Bulbäraffectionen in der Regel am stärksten entwickelt. Schwieriger erledigt sich die Frage, ob der eigentliche primäre Ausgangspunkt der Erkrankung in die motorischen Zellenherde der *Med. oblong.* (und des Rückenmarks) zu verlegen sei und ob von hier aus der Process sich continuirlich, centrifugal auf die Muskeln fortsetze, oder ob vielleicht auch eine Ausbreitung in umgekehrter Richtung, aufsteigend von den Muskeln aus zu den Nerven und Ganglienherden stattfinden könne. Diese Frage wird bei Besprechung der progressiven Muskelatrophie zu erörtern, wenn auch keineswegs endgiltig zu entscheiden sein; hier sei nur bemerkt, dass nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse wohl die Annahme MOELI'S am meisten für sich zu haben scheint, wonach der Process innerhalb des neuromusculären Systems keinen bestimmten auf- oder absteigenden Verlauf einschlägt, sondern die verschiedenen Theile vielmehr gleichzeitig und in gleichwerthiger Weise heimgesucht werden.

Die Erkrankung der Pyramidenbahnen (im engeren Sinne) kann dem Obigen zufolge nicht als unumgänglich nothwendig für das Zustandekommen des klinischen Symptomencomplexes der progressiven Bulbärparalyse an sich aufgefasst werden. Es liegt daher auch keine Veranlassung vor, mit DÉJERINE der „primären" (typischen, DUCHENNE'schen) Glossopharyngolabialparalyse eine „bulbomedulläre absteigende Sclerose der Pyramiden mit absteigendem Verlaufe" als anatomisches Substrat zu vindiciren und die paralytischen Symptome von der Erkrankung der Pyramidenbahnen (Seitenstrangsclerose) allein herzuleiten. Vielmehr entspricht diese letztere anatomische Veränderung offenbar einem Theile des Symptomenbildes der amyotrophischen Lateralsclerose, deren Beziehung zur progressiven Bulbärparalyse freilich, wie schon erwähnt, eine so innige ist, dass gegen eine Erweiterung und Verschmelzung der beiden Processe zu dem einheitlichen Krankheitsbegriffe der „progressiven amyotrophischen Bulbärparalyse" vom anatomisch-klinischen Standpunkte aus kaum eine Einwendung zu erheben sein dürfte. Dass der Process auf verschiedenen Etapen für längere Zeit Halt machen, dass auch vor seinem völligen Ablaufe der *Exitus letalis* eintreten kann, und dass wir daher bald das eine, bald das andere Glied in der Kette der Krankheitserscheinungen und der zugehörigen pathologisch-anatomischen Veränderungen vermissen, ist ohnehin selbstverständlich.

Die Diagnose ist in den ersten Anfängen des Leidens, wobei die articulatorische Sprachstörung (Zungenstörung) das einzige bemerkbare Symptom bildet, schwierig; später dagegen unterliegt sie, wenn die Krankheit den früher geschilderten charakteristischen Verlauf nimmt, kaum irgendwelchen Bedenken, wenigstens soweit es sich um die Feststellung des klinischen Symptomencomplexes der „Glossopharyngolabialparalyse" an sich handelt. In einzelnen Fällen allerdings können chronische Affectionen, besonders Tumoren benachbarter Hirntheile (Kleinhirn) durch Compression der *Medulla oblongata* Erscheinungen hervorrufen, welche denen der progressiven Bulbärparalyse sehr ähnlich sind; in der Regel jedoch ist der Symptomencomplex dabei kein so vollständiger und typischer, wie bei der in Rede stehenden Krankheit. Grössere Schwierigkeiten können unter Umständen bezüglich der Unterscheidung der „bulbären" von der „cerebralen" Form der Glossopharyngolabiallähmung (Pseudobulbärparalyse) entstehen, von welcher JOFFROY, LÉPINE, JOLLY, KIRCHHOFF, EISENLOHR, RAYMOND und ARTAUD und besonders BERGER instructive Beispiele geliefert haben. Es handelt sich hierbei um eine meist doppelseitige Erkrankung derjenigen motorischen Grosshirn-Rinden-

gebiete, welche die Centren der Zungen-, der unteren Gesichts- und der Schlingmusculatur u. s. w. enthalten, resp. den von ihnen auslaufenden Leitungsbahnen in Stabkranz und Hirnschenkel (eventuell, wie es scheint, unter Mitbetheiligung der Basalganglien), während die bulbonucleäre Region keine Veränderungen darbietet. Die differential-diagnostischen Criterien haben natürlich nur die chronisch verlaufenden Fälle dieser Art zu berücksichtigen, indessen ist auch für diese ein in der Regel mehr apoplectiformes Einsetzen und das Mitvorhandensein oder baldige Hinzutreten von Hemiplegie und anderweitigen Cerebralerscheinungen charakteristisch. Aber auch wo diese Unterscheidungsmerkmale nicht zutreffen, liegt ein äusserst wichtiges Moment in dem vollständigen Ausbleiben der Atrophie an der ergriffenen Musculatur bei der Pseudobulbärparalyse, während diese Atrophie, wie wir gesehen haben, bei der bulbären Form zu den integrirenden Zügen des Krankheitsbildes gehört und besonders an Zunge und Lippen auffällig und erkennbar hervortritt. Im Zusammenhange hiermit steht auch, dass quantitative Herabsetzung der elektrischen Reaction und Entartungsreaction nur der bulbären, nicht aber der cerebralen Form der Glossopharyngolabiallähmung zukommen; die Reflexe (z. B. galvanischer Schlingreflex) können bei der eigentlichen Bulbärparalyse fehlen — was jedoch nicht immer der Fall — während sie bei der cerebralen Form fortbestehen. Die Larynxaffection, die dyspnoetischen Anfälle sind, wie es scheint, bei letzterer bisher noch nicht beobachtet worden. Endlich ist auch die so häufige Coincidenz mit den Erscheinungen der typischen progressiven Muskelatrophie und der CHARCOT'schen amyotrophischen Seitenstrangsclerose für die bulbäre Lähmungsform von massgebender Bedeutung.

Die Prognose ist wohl absolut ungünstig, soweit es sich um die Restitution der einmal in erheblichem Grade befallenen Theile der Musculatur handelt. Aber auch die Hoffnung, dass das Leiden sich spontan begrenzen oder dass es gelingen werde, durch therapeutische Massregeln dem Fortschreiten desselben Halt zu gebieten, muss als eine verschwindend geringe für die typischen, diagnostisch sichergestellten Erkrankungsfälle bezeichnet werden. Da das fortschreitende Leiden durch die Respirations- und Schlinglähmung das Leben unmittelbar gefährdet, so ist auch die Prognose quoad vitam eine fast unbedingt schlechte. Immerhin sind jedoch die Berichte über einzelne Besserungen und selbst Heilungen, wenn auch meist aus früherer Zeit stammend (TOMMASI, COPPETTE, BENEDIKT, neuerdings HELLER), nicht ganz zu verwerfen.

Der Therapie sind unter diesen Umständen äusserst enge Grenzen gezogen. Fast immer beschränkt sich dieselbe im Wesentlichen auf die in verschiedenen Formen versuchte elektrische Behandlung. Hierbei kann der inducirte und der constante Strom zur Anwendung kommen; jener behufs directer und indirecter Faradisation der erkrankten Muskeln, dieser behufs centraler und peripherischer Galvanisation. Zum Zwecke einer galvanischen Einwirkung auf die *Medulla oblongata* und das Halsmark wird am besten der positive Pol mit breiter biegsamer Platte (6 : 12 Cm.; Nackenelektrode) am Halstheil der Wirbelsäule aufgesetzt, während der negative an der hinteren Rachenwand, oder percutan mit entsprechend gebogener breiter Metallplatte in der vorderen Halsregion applicirt, resp. gegen den Unterkieferrand und die *Regio submaxillaris* fest angedrückt wird. Stabiler Strom, von 1—2 M. Amp. Stärke, ebensoviele Minuten. Man kann auch die quere Galvanisation am Kopfe durch beide *Processus mastoidei* anwenden, wobei noch geringere Stromstärke, Ein- und Ausschleichen des Stromes geboten sind; oder das neuerdings von C. W. MÜLLER als „diagonale Galvanisation der Cervicalschwellung" bezeichnete Verfahren, wobei ein schmales ovales Plättchen an der Stelle des *Ganglion cervicale supremum,* eine grössere Platte an der gegenüberliegenden Seite der Hals-Brustwirbelsäule applicirt wird. Endlich kommt die Anwendung labiler Ströme (Streichungen mit der Kathode in der seitlichen Halsgegend behufs reflectorischer Auslösung von Schlingbewegungen, BENEDIKT) in Betracht. — Den sogenannten centralen Galvanisationsweisen einen

ernstlichen Einfluss auf den Krankheitsprocess durch ihre locale Einwirkung zu vindiciren, kann ich mich nach den gemachten Erfahrungen nicht entschliessen. Vielmehr betrachte ich hier wie bei der progressiven Muskelatrophie die periphere Elektrisation der ergriffenen Muskeln, resp. ihrer Nerven, als weitaus werthvoller. Der oben erwähnte Fall von TOMMASI erfuhr bei ausschliesslich faradischer Behandlung in einer Zeit von drei Wochen eine sehr wesentliche Besserung der Deglutitions- und Sprachstörung, die auch zwei Monate später noch ungeschwächt anhielt. Ich selbst habe, ebenso wie DUCHENNE, auch bei monatelang fortgesetzter elektrischer Behandlung wohl vorübergehende Besserungen der Sprache und des Schluckens, aber niemals einen dauernden Stillstand eintreten sehen.

Abgesehen von der Elektricität, können als therapeutisches Adjuvans noch Thermalcuren (Wildbäder) in Betracht kommen. HELLER will während einer dreiwöchentlichen Badecur in Teplitz ein fast vollständiges Verschwinden aller Symptome beobachtet haben. — Pharmaceutische Mittel sind gegen die Krankheit gänzlich erfolglos; palliativ kann natürlich der Gebrauch sedirender und hypnotischer Mittel gegen die quälenden Respirationsbeschwerden und damit zusammenhängende Schlaflosigkeit geboten erscheinen. Die Deglutitionsstörungen erheischen eine passende Auswahl der Nahrungsmittel (öfters werden consistentere, besonders breiartige Sachen noch gut geschluckt, Flüssigkeiten dagegen nicht mehr), nöthigenfalls die Anwendung der Schlundsonde oder ernährender Clysmen.

2. Acute (apoplectiforme) Bulbärparalyse.

Bei dieser schwer abgrenzbaren Erkrankungsform handelt es sich im Gegensatz zu der typischen chronischen Bulbärparalyse um acut verlaufende (circumscripte) Herdaffectionen der *Medulla oblongata*, welche plötzlich unter apoplectiformen Erscheinungen einsetzen und sofort das ganze bulbäre motorische Nervengebiet (somit meist auch einen grösseren oder kleineren Theil der Pyramidenfaserung) lähmend afficiren, alsdann aber rückgängig werden oder für längere Zeit stationär bleiben, in anderen Fällen dagegen unter Respirationslähmung sehr rasch den Tod herbeiführen können. Die Identität des functionellen Defectes bei der chronischen progressiven und bei der apoplectiformen Bulbärparalyse weist auf einen gemeinsamen Ursprungsherd in der bulbären motorischen Kernregion hin, gestattet also ihre Subsumtion unter die Collectivbezeichnung bulbärer oder besser bulbonucleärer Paralysen, während im Uebrigen, in pathologisch-anatomischer wie in klinischer Hinsicht, die Wege beider Processe sich vollständig scheiden.

Während wir es nämlich bei der progressiven Bulbärparalyse mit chronischen, degenerativ-atrophischen Veränderungen in der Kernregion der *Med. oblong.* (sowie ausserdem in den Nervenstämmen und Muskeln) zu thun haben, so verbergen sich dagegen unter dem Sammelnamen der apoplectiformen Bulbärparalyse die Resultate sehr verschiedenartiger anatomischer Vorgänge, die nur das Gemeinschaftliche haben, zu einer relativ plötzlichen Leitungsunterbrechung und dadurch bedingten spontanen Functionsstörung im bulbären Kerngebiete Veranlassung zu geben. So können speciell Blutungen, Thrombosen und Embolien der zuführenden Gefässe mit consecutiver necrotischer Erweichung, acute Entzündungen und endlich Tumoren den Symptomencomplex der apoplectiformen Bulbärparalyse herbeiführen. Indessen liegen zahlreichere und genauere Beobachtungen bisher nur über diejenigen Formen vor, welche durch ischämische Processe (Embolie, Thrombose, Aneurysmen der Vertebralarterien und der Art. basilaris, syphilitische Gefässobturation u. s. w.) entstehen, während die übrigen Formen nur durch eine vereinzelte, zum Theil sogar unsichere Casuistik vertreten sind. Höchst wahrscheinlich kann, ebenso wie bei der chronischen, so auch bei der acuten apoplectiformen Bulbärparalyse ein vielfach ähnlicher Symptomencomplex unter Umständen durch multiple Läsionen höher gelegener Hirntheile (Pons, Hirnschenkel, Basalganglien, Centrum semiovale und Grosshirn-

rinde) herbeigeführt werden. Man hat daher neuerdings auch von einer acuten Pseudobulbärparalyse gesprochen; indessen sind die mitgetheilten Fälle dieser Art doch zum Theil durch den ganzen Verlauf, den der gewöhnlichen Apoplexie sich nähernden Anfang mit Bewusstlosigkeit u. s. w., sowie durch die sonstigen begleitenden oder allmälig hinzutretenden Localerscheinungen erheblich verschieden. Ein Eingehen auf die betreffende Casuistik würde an dieser Stelle zu weit führen; es sei auf die der speciellen Gehirnpathologie gewidmeten Abschnitte dieses Werkes verwiesen.

Haupterscheinungen der in Rede stehenden Fälle sind, ausser den von den motorischen Hirnnerven (Facialis, Vago-Accessorius, Hypoglossus) herrührenden Symptomen, die completen oder incompleten Lähmungen und Anästhesien in Rumpf und Extremitäten, die je nach Sitz und Umfang der Läsion entweder beiderseitig oder einseitig (auf der dem Herd gegenüberliegenden Seite) vorkommen. Anästhesie im Trigeminus-Gebiete auf der Seite des Herdes, in Rumpf und Extremitäten auf der gegenüberliegenden Seite wurde von Senator bei einem durch Thrombose der linken Vertebralarterie bedingten Erweichungsherd im äusseren und hinteren unteren Theile der linken Hälfte des verlängerten Markes beobachtet.

Als Paradigma der apoplectiformen Bulbärparalyse, speciell der auf Gefässobturation im Gebiete der Vertebralarterie beruhenden Formen diene folgender Fall (Charcot), in dem die anatomische Diagnose sogar bei Lebzeiten gestellt werden konnte: Eine sechzigjährige Frau erkrankte plötzlich mit Lähmung der Zunge, hochgradiger Sprachstörung, Speichelfluss, Schlingbeschwerden, Verziehung des Mundes nach rechts oben, Kiefersperre, Parese sämmtlicher Extremitäten (besonders links), Ungleichheit der Pupillen. Nach sechs Wochen waren alle diese Symptome vollständig verschwunden. Zwei Tage später starb die Kranke unter anderweitigen, von einem meningealen Blutergusse herrührenden Erscheinungen. Die Section ergab: Verschliessung der Basilararterie durch einen Pfropf, welcher sich in der linken Vertebralarterie bis fast zum Ursprunge der *Art. cerebelli inferior* fortsetzte, in die rechte Vertebralis dagegen kaum hineinreichte; im Uebrigen atheromatöse Gefässentartung. Nach den Untersuchungen Duret's (Arch. de phys. 1873, pag. 97) empfängt die *Med. oblong.* ihr Blut wesentlich von zwei Aesten der Vertebralarterie, nämlich von der *Art. spinalis anterior* und der *Art. cerebelli inferior*. Jene versorgt den unteren Theil der *Med. oblong.* (Kerne des Hypoglossus und Accessorius, unterer Facialiskern); diese durch ihre Aeste die *Art. spinalis post.*, die Pyramiden und Oliven. Nicht aus der *Art. vertebralis*, sondern aus der *Art. basilaris* stammen die Gefässe für die übrigen bulbären Nervenkerne, vom unteren Theile der Basilaris für die Kerne des Vagus, Glossopharyngeus, Acusticus und vom oberen Theile der Basilaris für den oberen Facialiskern, die Kerne des Abducens, Oculomotorius und Trochlearis. Es geht daraus hervor, dass Abschneidung des Blutes von der *Art. spinalis anterior* (durch Embolie jenseits des Abganges der *Art. cerebelli inf.*, wie in dem obigen Charcot'schen Falle) die Haupterscheinungen der acuten Bulbärparalyse herbeiführen muss; die Lähmungserscheinungen können dabei doppelseitig oder auch nur einseitig sein, je nachdem die *Art. spinalis ant.* unpaarig oder paarig vorhanden und im letzteren Falle die eine von der Verstopfung frei geblieben ist. Anatomische Ursachen gleicher Art, wie sie der vorzugsweisen Embolie der linken *Art. fossae Sylvii* zu Grunde liegen, scheinen auch zu vorzugsweisem Hineingelangen der Pfröpfe in die linke Vertebralarterie zu führen. Bei Obturation des oberen Theiles der Basilararterie können plötzliche Augenmuskellähmungen und Lähmungen der oberen Gesichtspartie auftreten, während dagegen Obturation des unteren Abschnittes der Basilaris durch Läsion des Vaguskerns den Tod plötzlich oder sehr rasch unter asphyktischen Erscheinungen herbeiführt. Bei Aneurysmen der Basilararterie entwickelt sich etwas langsamer der von Griesinger beschriebene Symptomencomplex, dessen Haupterscheinungen (Schlingbeschwerden, Schwerhörigkeit, Respirationsbeschwerden mit Cheyne-Stokes'scher Athmung, Dysarthrie, Schwäche der Extremitäten u. s. w.) offenbar der allmälig zunehmenden Verschliessung des Gefässes entsprechen. Circumscripte Blutergüsse in den Nervenkernen der Oblongata können natürlich ebenso wie Embolien kleinerer Aeste zum plötzlichen Auftreten von Lähmungserscheinungen im Gebiete der betreffenden Hirnnerven führen, während die Extremitäten in derartigen Fällen zuweilig vollständig verschont bleiben. Die grösseren Apoplexien der *Med. oblong.*, welche mit gekreuzten sensiblen und motorischen Lähmungen oder mit Totallähmung, mit epileptiformen Convulsionen, schweren Respirations- und Circulationsstörungen u. s. w. einhergehen, verlaufen durch Asphyxie in der Regel sehr rasch tödtlich.

Als „bulbäre Form der spinalen Kinderlähmung" beschrieb Eisenlohr eine bei einem zweijährigen Kinde im Verlaufe von Erysipelas acut aufgetretene gekreuzte Hemiplegie, welche sich binnen einiger Monate bis auf eine geringe linksseitige Facialisparese zurückbildete. Der Tod erfolgte einige Jahre darauf durch Caries und Tuberculose. Die Section ergab eine degenerative Atrophie des linken Facialiskerns, sowie auch vorgeschrittene Degeneration im Stamme des linken Facialis und in den zugehörigen Gesichtsmuskeln; keine Veränderung im Rückenmark. Diese Form der Kinderlähmung würde also zwischen der spinalen und der im engeren Sinne cerebralen (neuerdings als Polioencephalitis

beschriebenen) Form das Bindeglied abgeben, während sie sich aber in ihrem ganzen Habitus offenbar der gewöhnlichen spinalen Form vollständig anschliesst.

Gänzlich hiervon verschieden und mehr dem Symptomenbilde der progressiven Bulbärparalyse sich nähernd sind die von Berger unter dem Namen der angeborenen Bulbärparalyse beschriebenen Zustände. Es handelt sich dabei um eine bei Kindern von 3—9 Jahren, mit normaler Intelligenz und gesundem Gehör beobachtete Parese oder Paralyse der an der sprachlichen Articulation und der Deglutition betheiligten Bulbärnerven. Die Symptome bestanden hauptsächlich in hochgradiger Zungenparese ohne irgendwelche mechanische Hemmung, auch ohne Atrophie; in Parese des *M. orbicularis oris*, des *Velum palatinum* und der Schlingmuskulatur (Regurgitation von Getränk durch die Nase, mühsames Schlucken u. s. w.) und abundanter Salivation. Mitunter zeigte sich auch Hemiparese; in einem Falle war das Leiden mit angeborener Schwimmhautbildung und Defect einzelner Phalangen der rechten Hand, sowie mit Mangel der rechtsseitigen Brustmuskeln combinirt. In einer neuropathisch belasteten Familie beobachtete Berger mehrere Geschwister mit derselben Affection. Das Leiden kann im Laufe der Jahre sich spontan bessern; auch die elektrische Behandlung schien in einzelnen Fällen günstig zu wirken. Wahrscheinlich liegt eine Entwicklungshemmung (oder intrauterine Erkrankung?) zu Grunde.

Endlich sei noch ein von Erb in mehreren Fällen beobachteter, wahrscheinlich bulbärer Symptomencomplex erwähnt, wobei sich im Verlaufe einiger Monate unter Kopf- und Nackenschmerzen Ptosis, Parese der Nackenmuskeln, der Kaumuskeln (zum Theil mit Atrophie verbunden), der Zunge und Schwäche der Extremitäten entwickelten; in einzelnen Fällen ausserdem Schlingerschwerung, Störungen im oberen Facialisgebiet, Ohrensausen und zeitweilige Salivation. Sectionsbefunde fehlen bisher; vermuthlich liegt eine chronische Herdaffection in der oberen Pons- und Oblongatahälfte zu Grunde.

Literatur. Chronische progressive Bulbärparalyse. (Abgesehen von einzelnen älteren Publicationen sind im Folgenden vorzugsweise die Fälle mit Sectionsbefunden aufgeführt): Dumesnil, Gaz. hebd. 1859, pag. 390. — Duchenne, Arch. gén. de méd. Sept. u. Octob. 1860 (vergl. *Électrisation localisée.* 2. Aufl. 1861 u. 3. Aufl. 1872). — Tommasi, Sperimentale. August 1862 (fasc. VIII) — Trousseau, Union méd. 1863; Gaz. des hôp. 1863, Nr. 12; 1864, Nr. 34 ff. — B. Schulz, Wiener Med. Wochenschr. 1863, Nr. 17 ff.; 1864, Nr. 38 ff. — Wachsmuth, Ueber progressive Bulbärparalyse und Diplegia facialis. Dorpat 1864. — Huber, Deutsches Archiv für klin. Med. II, Hft. 4 u. 5, pag. 520. — Charcot und Joffroy, Arch. de phys. 1869, pag. 356. — Charcot, Ibid. 1870, pag. 247. — Duchenne und Joffroy, Ibid. pag. 497. — Leyden, Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. 1870, II, pag. 423, 643; III, pag. 338. — Barth, Archiv der Heilkunde. 1871, XII, pag. 121. — Friedreich, Ueber progressive Muskelatrophie u. s. w. Berlin 1873. — Kussmaul, Ueber fortschreitende Bulbärparalyse u. s. w. Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1873, Nr. 54. — R. Maier, Virchow's Archiv. LXVI, pag. 1. — Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. Berlin 1876, II, 2; Archiv für Psychiatrie etc. 1878, VIII, Hft. 3; Sitzungsber. der Berl. med. Gesellsch. 1878. — Kayser, Deutsches Archiv für klin. Med. XIX, pag. 145. — Benedikt, Deutsches Archiv für klin. Med. XIII, Hft. 1 u. 2, pag. 94. — Erb, Archiv für Psychiatrie. IX, Hft. 2. — Kahler und Pick, Prager Vierteljahrschr. 1879, CXLII, pag. 1. — Pitres und Sabourin, Arch. de phys. 1879, pag. 723. — Duval und Raymond, Ibid. pag. 735. — Adamkiewicz, Charité-Annalen. V; Przeglad lekarski. 1879, Nr. 40—44. — Moeli, Archiv für Psychiatrie etc. 1880, X, Hft. 3. — Eisenlohr, Zeitschr. für klin. Med. 1880, I, Hft. 3. — Heller, Petersburger Med. Wochenschr. 1882, Nr. 2. — Déjerine, Arch. de phys. 1883, pag. 180. — H. Blumenthal, Dissertation. Dorpat 1884. — Berger, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1884, Nr. 3 ff. Vergl. ausserdem die Lehrbücher der Nervenkrankheiten und der Elektrotherapie von M. Rosenthal, Eulenburg, Benedikt, Erb und Anderen.

Acute (apoplectiforme) Bulbärparalyse: Hérard, Union méd. 1868. — Proust, Gaz. des hôp. 1870. — Charcot, Arch. de phys. 1873. — Willigk, Prager Vierteljahrschr. 1875. — Leyden, Archiv für Psychiatrie etc. VII, Hft. 1. — Lichtheim, Deutsches Archiv für klin. Med. XVIII. — Fischl, Prager Vierteljahrschr. 1879. — Eisenlohr, Archiv für Psychiatrie. IX, Hft. 1. — Senator, Ibid. XI, Hft. 3. — de Bon, Hygiea. 1881, VIII. — Ross, Brain, Juli 1882. — Féré, Revue de méd. 1882, pag. 858. — R. Schulz, Neurol. Centralbl. 1883, Nr. 5, pag. 99. — Dixon Mann, Brain 1884, pag. 244. — Lemcke, Deutsches Archiv für klin. Med. XXXIV, pag. 84.

A. Eulenburg.

Bulimie (von βοῦς und λιμός Hunger, also „Ochsenhunger"), Heisshunger: Die auch wohl als Cynorexie bezeichnete krankhafte Steigerung des Hungergefühls, wobei das letztere theils abnorm oft, theils mit abnormer Intensität auftritt und durch Nahrungszufuhr stets nur auf kürzere Zeit gestillt wird. Durch das wenigstens vorübergehend erreichte Sättigungsgefühl unterscheidet sich der in Rede stehende Zustand von dem gänzlichen Mangel des Sättigungsgefühls, der Akorie oder Aplestie (vergl. letzteren Art.) und der excessiven Gefrässigkeit

(Polyphagie). Man kann vielleicht sich vorstellen, dass bei der Bulimie die centripetalleitenden Nerven, welche das Hungergefühl vermitteln — gastrische Aeste des Vagus? — sich in einem Zustande excessiver Erregbarkeit befinden. Ein sehr geringer Grad von Nahrungsbedürfniss, der bei Gesunden kaum zur Perception kommt, erzeugt bei Bulimie schon das Hungergefühl in seiner vollen Stärke und mit einer ungewöhnlich schmerzhaften Beimischung; das „absolute Hungerminimum" ist abnorm vermindert. Das Leiden wird besonders als Theilerscheinung bei Hysterie, bei Geisteskranken, Epileptikern, Diabetes mellitus, in der Reconvalescenz von acuten Krankheiten, Typhus, Intermittens u. s. w. beobachtet. Narcotica, namentlich Opium und dessen Alkaloide (Morphium, Codein) gewähren öfters palliative Abhilfe.

Bully-sur l'Arbresle, unweit Lyon, mit Eisenquellen, die zugleich Schwefel und Arsen enthalten sollen. Quelle St. Thérèse im Handel. B. M. L.

Buncome, North-Carolina. Schwefelthermen. B. M. L.

Bundoran, irländ. Seebad, im Süden der Donegalbucht. Felsstrand glatt, um 15° geneigt. Man kleidet sich aus in Felshöhlen. Keine Anstalt. B. M. L.

Buphthalmie (βοῦς und ὀφθαλμός; Ochsenauge), krankhafte Volumsvergrösserung des Augapfels; s. Exophthalmus, Hydrophthalmus.

Buranham, s. Monesia.

Burgbernheim, Bayern, in Mittelfranken, Eisenbahnstation, 400 Meter hoch. Schwache Bittersalzquellen von 6·0° R. Doctor-, Musquetier-, Bad-, Augen- und Koch-Brunnen.

Bursitis (von Bursa, sc. Mucosa; Schleimbeutelentzündung); vergleiche Schleimbeutel.

Burtscheid, ein niedliches Städtchen, von dem man nicht mehr sagen kann, dass es bei Aachen liege, da beide Orte dicht zusammenstossen, hat eine grosse Zahl ergiebiger Kochsalzthermen von 23—74,5° C., in ihrer Zusammensetzung kaum von den Aachener Quellen zu unterscheiden. Jedoch finden sich in Burtscheid keine so stark geschwefelten Quellen wie in Aachen, und entbehren die meisten der zu Bädern gebrauchten Thermen sogar des Schwefels, sind aber meistens etwas reicher an anderen festen Bestandtheilen. Es hat die heisseste Quelle 42,2 festen Gehalt (ohne 2. Atom CO_2) in 10 000. HAMBERG's Analyse des Trinkbrunnens (Victoriabrunnen 1859) ergab:

Chlor	16,93	Natron	19,72	In der Combination ergeben sich dieselben Salze, wie bei Aachen.
Brom	0,009 (fast)	Kali	0,90	
Schwefel	0,0074	Ammoniak	0,03	
Schwefelsäure	2,35	Magnesia	0,14	In kleinen Mengen:
Kohlensäure	3,44	Kalk	0,81	Jod, Phosphors., Arsen,
„ der Bicarbonate u. freie	3,50	Eisenoxydul	0,01	Lithion, Strontian, Mangan, Kupfer, Thonerde.
		Organisches	0,02	

Abzüglich des Sauerstoffs, welcher den Haloidbildnern entspricht, giebt die Zusammenstellung 41,25 festen Gehalt, CO_2 4,4. Der Schwefel ist hier schwächer als im Elisenbrunnen zu Aachen.

Wo es auf den höheren Schwefelgehalt nicht ankommt, werden die Burtscheider Thermen in ihrer Anwendung kaum von den Aachenern unterschieden; beim Trinkbrunnen und Dampfbade aber, selbst auch beim Wasserbade giebt der Schwefelgehalt oft den Ausschlag für die Wahl von Aachen. Die meisten Burtscheider Dampfbäder zeichnen sich aber durch hohe Wärmegrade aus. Die Badehôtels sind hier Privateigenthum; unter ihnen sind zwei grössere (Rosenbad,

Karlsbad) mit allem Comfort versehen. Neu errichtet sind: Michaelsbad, Schlossbad (wo auch vortreffliche Moorbäder) und Louisenbad (nur für Frauen). Das mit CO_2 gesättigte Wasser des Victoriabrunnens wird versendet; auch das der Steinquelle. Erwähnenswerth noch die freie Lage und fast ländliche Ruhe des von Kranken vielbesuchten Badeorts und die parkähnliche Umgebung des Trinkbrunnens. Seehöhe 167 M. Vergl. Aachen.

Monographie: Lersch, Die Burtscheider Thermen. 1862. B. M. L.

Busko, Städtchen mit kalten Schwefelquellen, in Russisch-Polen, Warschau-Wiener-Bahn. PAWLESKI fand neulich in der Rotundaquelle in 10000 130,15 festen Gehalt: $NaCl_2$ 101,467, $MgCl_2$ 0,285, MgJ_2 0,18, $MgBr_2$ 0,044, Na_2SO_4 13,384, K_2SO_4 0,732, $CaSO_4$ 12,927, $MgCO_3$ 0,147, $CaCO_3$ 0,846, Organisches 0,138; freie CO_2 1,784, H_2S 0,306. Die etwas schwächere Parasolquelle enthält mehr Magnesia. Badeanstalt. Auch Benutzung des schlammigen Badeabsatzes. Analyse von WEINBERG 1871. B. M. L.

Busot, Ort, 16 Km. von Alicante; 1 Stunde davon die Badeanstalt, eine der besten Spaniens, mit fünf geruchlosen Thermen von 41° C., welche vorzüglich Kalk- und Magnesiasulphat und etwas Chlormagnesium, im Ganzen nach den verschiedenen Quellen 22—31 Salze in 10000 enthalten. Anwendung vorzugsweise bei Hautkrankheiten. B. M. L.

Bussang, von Touristen wegen seiner schönen Lage viel besuchtes Vogesen-Städtchen, 28 Km. von Remiremont, 624 M. üb. M., in dessen Nähe kalte Eisensäuerlinge, wovon jährlich etwa eine Million Flaschen versendet wird. WILLM's Analyse (1879) ergab in der Source Marie von 10000 Grm. 14,77 trockenen Rückstand (zwei andere Quellen etwas mehr), worin Cl 0,497, SO_4 0,806, CO_2 24,93, Arsen(metall?) 0,0043. BOUIS fand Chlornatr. 0,8, Natronsulphat 0,7, Bicarbonat von Natron 8,915, von Magnesia 2,362, von Kalk 7,056, von Eisen 0,165, Kieselsäure 0,6. Der Arsengehalt ist verschieden stark von den verschiedenen Chemikern gefunden worden. Im versendeten Wasser, welches namentlich in den nahen Vogesenbädern viel zur Anwendung kommt, ist das Eisen (und das Arsen?) gefällt. Gebrauch bei Dyspepsie etc. Der Bau einer Badeanstalt, worin auch die Fichtennadelbäder gegeben werden sollen, ist beschlossen. B. M. L.

Butter. Die angenehmste Form, in welcher das Fett als Nährstoff vom Menschen genossen wird, ist die aus der Milch verschiedener Hausthiere bereitete Butter, ebenso beliebt bei den Beduinen an der Küste des persischen Meerbusens, die zum Frühstück eine grosse Schale voll davon verzehren, wie bei der Näherin der europäischen Grossstadt, auf deren Brot sie eine kaum bemerkbare Schicht bildet. Der Geschmack derselben wechselt je nach dem Thiere, dem die Milch entnommen wurde. So hat die in Aegypten und Indien aus Büffelmilch, auch die aus Ziegenmilch dargestellte Butter einen starken Beigeschmack; dieser wird aber auch von der Nahrung des einzelnen Thieres beeinflusst und ist nicht so zart, wenn die Kuh mit Rüben, als wenn sie mit Gras oder Heu gefüttert wurde. Um das Fett aus der Milch in dieser Form zu erhalten, bedarf es einer anhaltenden und kräftigen Erschütterung der in der Milch oder im Rahm enthaltenen fein vertheilten Fetttröpfchen, wodurch letztere zunächst in einen festeren Aggregatzustand übergehen und bei fortgesetztem Schlagen des Butterungsmateriales sich zu einer zusammenhängenden Fettmasse — die rohe Butter — vereinigen. Dieser rein physikalische Vorgang ist nur innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen, 10—24° C., möglich. Im Allgemeinen buttert man den Rahm, nachdem er schwach sauer geworden. In neuerer Zeit wird die Verbutterung mittelst Centrifuge ausgeführt. Die Centrifugenbutter richtig bereitet, ist sehr haltbar.

Die Butter stellt ein Gemisch von verschiedenen Glyceriden, d. h. neutralen Aethern des Glycerins, dar. Die Säuren, welche mit dem Glycerin die ätherartige

Verbindung eingegangen sind, gehören, mit Ausnahme der Oelsäure, sämmtlich der Fettsäurereihe an. Nach aufsteigendem Kohlenstoffgehalt geordnet, treten folgende Fettsäuren in die Bildung der Glyceride ein: Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Capron-, Capryl- und Caprinsäure, sämmtlich flüssig und in Wasser löslich; ferner Laurin-, Myristin-, Palmitin-, Stearin- und Arachinsäure. Durch das Vorkommen der Glyceride der erstgenannten flüchtigen Fettsäuren unterscheidet sich das Butterfett in physikalischer und chemischer Beziehung wesentlich von anderen thierischen Fetten. Es besitzt ein höheres spec. Gewicht, 0·911—0·870 zwischen 15—30° C., einen niedereren Schmelzpunkt (bei 31—32·5° C.), einen niedereren Erstarrungspunkt (bei 19—24° C.) als die anderen Thierfette; bezüglich der chemischen Zusammensetzung enthält das Butterfett weniger Kohlenstoff (75·63%), weniger Wasserstoff (11·87%) und mehr Sauerstoff (12·50%) als die übrigen Thierfette. Wie später gezeigt wird, wurde auf das Vorkommen der flüchtigen Fettsäuren in der Butter eine Methode zum Nachweis des Zusatzes fremder Thierfette gegründet. Es können nämlich aus der Butter um so weniger flüchtige Fettsäuren abgeschieden werden, je mehr derselben fremde Thierfette beigemengt sind. Der Gehalt an Butterfett, d. h. an jener Substanz, welche nach der Abscheidung sämmtlichen Wassers, Salzes und Käsestoffes übrig bleibt, schwankt zwischen 78—90%. JAMES BELL fand die Zusammensetzung einer vorzüglichen englischen Butter: Fett 90·27%, Casein 1·15%, Salz 1·03%, Wasser 7·55%. H. MALFATTI fand in meinem Laboratorium die Zusammensetzung von Butter aus der Sennerei Lans bei Innsbruck: Fett 84·32%, Casein 0·99%, Salz 1·20%, Wasser 13·49%. KÖNIG führt als Zusammensetzung der gewöhnlichen Marktbutter an: Fett 83·27%, Casein 0·71%, Salz 0·95%, Wasser 14·49%. Die Farbe der Butter wechselt sowohl nach dem Thiere als auch mit dessen Nahrung. Die schöne hochgelbe Farbe, welche bei uns die Butter meistens zeigt, kann nur zur Zeit des Grünfutters eine natürliche sein (Maibutter). Künstlich wird die Butter gefärbt mit Orlean (aus dem rothen abfärbenden Fruchtfleisch, welches die Samen der Früchte vom südamerikanischen Orleanbaum *Bixa orellana* umgiebt, durch Gährung — häufig unter Anwendung von Urin — bereitet), mit Curcuma (Wurzelknollen der in Calcutta cultivirten Pflanze *Curcuma longa)* oder mit Ringelblumen *(Calendula officinalis)*. Da die Consumenten färbige Butter der weisslichen vorziehen, und auch nur sehr geringe Mengen der obengenannten unschädlichen Stoffe zum Färben nöthig sind, bedingt dieses keine strafbare Fälschung der Butter. Die Industrie hat aber auch schon mit schädlichen Stoffen die Butter zu färben begonnen. So entdeckte man in Paris eine mit dem giftigen Chromgelb gefärbte Butter (POGGIALE), und PICCARD in Basel fand Butter in einem Falle mit Victoriagelb, einer Anilinfarbe, gefärbt.

Gute und reine Butter zeigt eine blassgelbe Farbe, ist geschmeidig, fett, auf der Schnittfläche von ganz gleichmässigem Aussehen, ohne ranzigen Geruch und Geschmack. Unter dem Mikroskope soll reine Butter keine anderen Formen als die der Fettkügelchen zeigen, nur spärliche Fasern von geronnenem Käsestoff dürfen sichtbar sein und etwaige Krystalle nur von Kochsalz herrühren. Von der Schnittfläche austretende milchige Flüssigkeit oder aussickerndes Wasser beweist schlechtes Auswaschen der Buttermilch oder absichtlichen Zusatz derselben oder von Wasser. Weisse Punkte und Flecken kommen von geronnenem Käsestoff, welcher bei Gegenwart von Wasser zum Ranzigwerden der Butter das Meiste beiträgt. Bröckliche Butter ist mit fremden Bestandtheilen gemischt.

Keine landwirthschaftliche Industrie bedarf in solch hohem Grade der Reinlichkeit, wenn das Product gut, wohlschmeckend und haltbar sein soll, wie die der Butter, deren Bereitung daher zweckmässig nur in hölzernen Gefässen vorgenommen wird; auch die Aufbewahrung derselben geschieht am zweckmässigsten in solchen, da bei Benützung von Kupfer-, Zink- oder irdenen Töpfen mit schlechter Bleiglasur sich leicht die betreffenden giftigen Metallverbindungen der Buttersäure bilden.

Die Butter erhält einen schlechten Futtergeschmack, wenn die Kuh mit verschimmeltem, stark beregnetem Futter gefüttert wurde; viel Haferstroh, Wicken und Erbsenschrot, Lupinen, Kartoffelschlämpe verfüttert, machen die Butter bitter; Kohlrüben scharf. Bei übermässiger Oelkuchenfütterung wird die Butter thranig. Talgig wird die Butter durch ungehinderten Zutritt von Luft und Licht.

Auch die Verfälschungen der Butter werden in jenen drei Richtungen ausgeführt, auf welchen sich die Fälschung der Nahrungsmittel überhaupt mit bisher unerschütterter Consequenz bewegt. Sie erfährt 1. Zusätze von an und für sich unschädlichen oder auch schädlichen Stoffen, die das Gewicht derselben vermehren sollen, wie Wasser, Salz, Buttermilch, weisser Käse, Kartoffelbrei, Getreidemehl, Kreide, Gyps u. s. f., oder sie wird 2. durch Surrogate, in diesem Falle verschiedene Fettarten, entweder ganz ersetzt oder mit solchen vermischt; oder es wird 3. die verdorbene Waare mit Zusätzen versehen, um die schlechte Beschaffenheit derselben zu verdecken.

Der Wassergehalt der Butter sollte eigentlich nicht mehr als 5—8% betragen, eine solche Butter dürfte aber nur in der Schweiz und in den österreichischen Alpenländern anzutreffen sein, wo dieselbe nicht gesalzen wird (s. Salzgehalt). WANKLYN fand in den Londoner Arbeitshäusern unter den gelieferten Vorräthen Butter mit 12·6—24·9% Wasser. Auf der Hamburger Molkerei-Ausstellung von 1877 wurde von der Molkerei zu Raden in Mecklenburg für gute Butter folgende procentische Zusammenstellung der Bestandtheile gegeben: Wasser 14·89%, Fett 82·0, Käsestoff 1·97, Eiweiss 0·28, Milchzucker 0·28 und Asche 0·56%. Es ist bekannt, dass der Butter durch scharfes Salzen bis zu 50% Wasser beigemengt werden kann, was noch die Annehmlichkeit für den Verkäufer hat, dass die Butter nach vier bis acht Wochen nur etwa 0·5% an Gewicht verliert. Wir ersehen aus den eben geschilderten Verhältnissen die Berechtigung des Wunsches, es möge die Marktpolizei die Breite der Schwankungen des Wassergehaltes in der Butter gesetzlich normiren.

Der Zusatz von Kochsalz zur frischen Butter geschieht in Deutschland und England, um die Butter zu conserviren und um den Geschmack derselben zu erhöhen. Das Kochsalz bindet aber auch viel Wasser in derselben und macht sie schwerer, daher sollte auch hier das Gewicht des Zusatzes gesetzlich normirt sein. Die beste Butter in England enthält 3% Kochsalz, doch findet sich auch welche mit 10% und darüber. In Spanien und Amerika enthält sie auch einen kleinen Zusatz von Salpeter und Zucker, auch die oranische Grafschaft in England versetzt 11 Kilo Butter mit einem halben Kilo Kochsalz, einem Theelöffel von Salpeter und einem Esslöffel des besten gepulverten Zuckers. Zum gleichen Zwecke wie das Kochsalz soll in Holland Alaun der Butter zugesetzt werden; sie erlangt hierdurch jedoch ein salbenartiges, weisses Aussehen und einen fettig süsslichen Geschmack mit einem unangenehmen zusammenziehenden Nachgeschmack. Grobe Fälschungen zum Zwecke der Gewichtsvermehrung bilden die Zusätze von Soda und Pottasche, welche der Butter ein seifenartiges Ansehen und einen bitteren Geschmack geben; ferner Zusätze von Weizenmehl, Stärke u. s. w.

Die Fälschungen der Butter, vorgenommen durch Beimengung von fremdem Fett zur selben oder durch Mischen von verschiedenen Fettarten zu einer butterähnlichen Masse, müssen von den eigentlichen Buttersurrogaten getrennt werden, da letztere als solche in bekannter Zusammensetzung fabrikmässig bereitet und auf den Markt gebracht werden; deren Verkauf würde erst dann eine betrügerische Handlung sein, wenn sie als echte Butter feilgeboten würde. Zusatz von Rindstalg zur Butter lässt sich daran erkennen, dass man mit der geschmolzenen Butter einen baumwollenen Docht tränkt, diesen nach dem Erstarren der Butter anzündet und die Flamme nach kurzer Zeit ausbläst, wobei sich der Geruch von Talg bemerkbar macht. Eine Mischung aus Rüböl und Rindstalg oder Schweineschmalz und Rindstalg wird als sogenannte Schmalzbutter verkauft. Versetzt man eine solche mit Schwefelsäure und mit dem 1½fachen Volumen Weingeist und erwärmt im Wasserbade, so wird diese keinen Geruch

nach Buttersäureäther und Buttersäure entwickeln, während jede Mischung, in der sich wirkliche Butter befindet, ganz deutlich danach riechen würde. Einen in mehrfacher Beziehung lehrreichen Fall über die Verwendung von sogenannter Schmalzbutter in der Schweiz, erzählt DIETZSCH (l. c.): „Ein Fabrikant hatte amerikanisches Schweineschmalz dazu genommen, die Mischung mit Curcuma schön gelb gefärbt und viele Kübel davon versandt. Da kam plötzlich eins nach dem andern wieder retour, weil die Butter ganz rothbraun geworden war. In seiner Verlegenheit kam der Fabrikant zu mir und bei der Untersuchung der Butter zeigte es sich, dass das amerikanische Schweineschmalz mit Aetzkalk versetzt war, welcher die Curcuma allmälig rothbraun gefärbt hatte."

Bis vor Kurzem gab es kein anderes Mittel, der Butter zugesetztes reines Rindsfett zu unterscheiden, als den geübten Geschmacksinn, der möglicherweise die Abwesenheit des Geschmackes der Butter und das Vorhandensein eines ihr fremden wahrnehmen konnte. Es wurde daher in Deutschland ein Preis von 300 Mark für die Erfindung der sichersten und ausführbarsten Untersuchungsmethode der Butter auf fremde Fettbeimischungen ausgeschrieben. Vor einem Jahre publicirte HEHNER eine Methode, welche darauf beruht, dass die Butter nur 85·5—87·5% unlösliche Fettsäuren enthält, während alle anderen thierischen Fette 95—95·5% davon haben (s. oben); eine mit Schweinfett, Rindstalg und dergl. verfälschte Butter muss daher auch 87·5 Procent an unlöslichen Fettsäuren um so mehr überschreiten, je mehr sie fremde Fette enthält. Wenn nun auch diese Methode unter den gegenwärtig gebräuchlichen (Schmelzpunktbestimmung der Butter) als die rationellste angesehen werden muss, haben sich doch auch schon Stimmen zur Berichtigung der oben genannten Grenzwerthe erhoben. So wünscht REICHARDT in Jena den Procentsatz auf 86·8 reducirt, da Mischungen von reiner Butter mit 10% Schweinfett auch nur 87·36% unlösliche feste Fettsäuren gegeben hätten; andererseits behauptet ELSINGER, dass es in Dresden Butter gäbe, die 89% unlösliche Fettsäuren enthält und dass daher die HEHNER'sche Grenzzahl über 88% erhöht werden müsse. Auch DIETZSCH fand bei Untersuchungen von Pariser Oleo-Margarine und Wiener Sparbutter 88·0 und 88·2, in anderen Sendungen aber auch 92—93% unlösliche Fettsäuren, doch bestätigt er für reine Schweizerbutter 86—87·5% im Einklang mit HEHNER. Es sind also noch weitere Versuche in den verschiedensten Gegenden nöthig, um durch die Auffindung sicherer Grenzzahlen die HEHNER'sche Methode allgemein verwerthen zu können.

Die Pariser Oleo-Margarine oder auch die mit ihr beinahe identische „Wiener Sparbutter" wäre als Buttersurrogat gewiss empfehlenswerth; sie wird aber von Kleinhändlern in betrügerischer Weise zur Verfälschung der echten Butter in enormen Mengen verbraucht. Die „Oleo-Margarine" unterscheidet sich äusserlich nicht von der echten Butter, hat jedoch keinen Rahmgeschmack, einen geringeren Wassergehalt, weniger Käsestoff und einen niedrigeren Schmelzpunkt wie echte Butter. Der Schmelzpunkt der echten Butter liegt bei 36° C., der der Sparbutter bei 27° C. Es erstarren daher die mit Sparbutter bereiteten Brühen und Saucen sehr bald. Als Regulativ für den Verkauf derselben dürfte man das Beispiel Bostons überall nachahmen, dort muss jedes Gefäss, jede Hülle, ja selbst das Papier, in welches sie eingewickelt wird, mit dem Namen „Oleo-Margarine" bezeichnet sein.

Man bereitet die Oleo-Margarine in der Weise, dass man ganz frisches und wohlgereinigtes Rindstalg, fein zerhackt, einem hydraulischen Druck aussetzt, hierbei werden nun die weicheren Bestandtheile des Talges, Glyceride der Oelsäure und der Palmitinsäure, ausgepresst, während das festere Stearinsäureglycerid zurückbleibt. Die ersteren Glyceride, mit Milch verbuttert, liefern die „Sparbutter". (Die Margarinsäure der älteren Chemiker wurde als ein Gemenge von Palmitinsäure mit wenig Stearinsäure erkannt.)

Ein Summum der Butterfälschung liefert der von KLENCKE aus Dresden mitgetheilte Fall; dort confiscirte vor einigen Jahren die Marktpolizei eine sogenannte Wasserbutter, welche thatsächlich nichts anderes als gallertartig ausgeschiedene Kieselsäure war.

Die chemische Untersuchung der Butter prüft: 1. auf die Gegenwart von Stoffen, die das Gewicht derselben vermehren sollen (s. oben); 2. auf Zusatz von künstlichen Farbstoffen; 3. auf metallische Verunreinigungen; 4. auf Gegenwart fremder Fette in der Butter. Die Methoden, welche hierüber Aufschluss geben, sind: *a)* Die Bestimmung des specifischen Gewichtes des reinen Butterfettes, *b)* mikroskopische Prüfung der Butter, *c)* Bestimmung der Fettsäuren.

Von diesen Methoden wird der Arzt, die mikroskopische Prüfung auszuführen, leicht in der Lage sein. Sie beruht auf der Thatsache, dass nicht geschmolzene Butter unter dem Mikroskop (200—300mal Vergr.) bei polarisirtem Licht dunkel erscheint, während alle bereits geschmolzenen Fette als glänzende Punkte hervortreten. Hat man nun beobachtet, dass das zu prüfende Object keine hellen Punkte zeigt, dann muss man nachschauen, ob auch das spec. Gewicht mit dem von reiner Butter übereinstimmt.

Für die Bestimmung der Fettsäuren, welche die rationellste Basis zur Erkennung fremder Fettstoffe in der Butter liefert, dient 1. die Methode von O. Hehner, nach welcher die Menge der gefundenen festen Fettsäuren als Norm der Beurtheilung dient. Reine Butter soll 86—88% feste Fettsäuren enthalten; 2. die Methode von E. Reichert oder Meissl (Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren), welche darauf basirt, dass, wie oben gezeigt wurde, reine Kuhbutter viel mehr flüchtige Fettsäuren enthält, als andere Fette. Nach Meissl sollen die aus 5 Gramm Butter nach Verseifen derselben und nachträglichem Versetzen mit Schwefelsäure durch Destillation enthaltenen flüchtigen Fettsäuren im Mittel 28·76 Cc. $^1/_{10}$ Normal-Alkali zur Sättigung bedürfen, der Bedarf von 27—66 Cc. wäre verdächtig, und der unter 26 Cc. würde die Fälschung sicher anzeigen; 3. die Methode von Koettstorfer, deren Princip darauf beruht, dass die Fettsäuren der Butter ein geringeres Moleculargewicht als diejenigen anderer Fette haben und dass daher bei der Verseifung der ersteren mehr Alkali nöthig ist, als bei fremden Fetten. Während z. B. 1 Gramm reiner Butter zum Verseifen 221 bis 233 Milligramm Kalihydrat bedarf, genügen für 1 Gramm Rindstalg 196·5 Milligramm. — Die Bestimmung der Fettsäuren nach einer der erwähnten Methoden bedarf selbstverständlich der geübten Hand des Fachchemikers.

Literatur: O. Dietzsch, Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke. Zürich 1884. — James Bell, Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel. Deutsch von P. Rasenack, Berlin 1885.

Loebisch.

Butterby, 2 Mil. von Durham, England, mit kaltem Schwefelwasser. Fester Gehalt nach Clanny in 10 000: 14,2, darin ausser anderen Chloriden: Chlornatr. 9,81, Kalksulphat 0,61, Kalkbicarb. 2,12, ferner HS 0,894.

B. M. L.

Buttersäure. Die normale (oder Gährungs-) Buttersäure $C_4H_8O_2$, zu den flüchtigen fetten Säuren der Reihe $C_nH_{2n}O_2$ gehörig, ihrer Structur nach $CH_3 . CH_2 . CH_2 . COOH$, ist in reinem wasserfreien Zustande eine ölartige, eigenthümlich unangenehm und stechend (nach ranziger Butter) riechende Flüssigkeit von stark zusammenziehendem sauren Geschmack. Die ölige Säure vom spec. Gew. 0·96 siedet bei 163° C. und wird bei — 20° C. noch nicht fest. Sie ist in Wasser, Alkohol, Aether in allen Verhältnissen löslich. Die Alkalisalze sind zerfliesslich, aus ihrer concentrirten wässerigen Lösung fällt Silbernitrat einen krystallinischen Niederschlag von buttersaurem Silber aus. Aus ihrer wässerigen Lösung wird die Säure durch Chlorcalcium ölartig abgeschieden; die trockene Säure vereinigt sich beim längeren Stehen mit Chlorcalcium zu einer festen krystallinischen Masse. Das Kalksalz löst sich in $3^1/_2$ Th. Wasser und scheidet sich beim freiwilligen Verdunsten wässeriger Lösungen krystallinisch in zarten Nadeln ab, welche 1 Mol. Krystallwasser enthalten; die kaltgesättigte wässerige Lösung des Kalksalzes lässt beim Erwärmen auf 80—100° fast das gesammte Salz krystallinisch ausfallen. Das Barytsalz, durch Sättigen der Säure mit Barytwasser gewonnen und in Wasser leicht löslich, scheidet beim freiwilligen

Verdunsten seiner Lösung buttersauren Baryt krystallinisch (in Verbindung mit 2—4 Mol. Krystallwasser) in fettglänzenden rautenförmigen Plättchen oder in körnigen Warzen aus.

Darstellung. In reichlicher Menge erhält man Buttersäure aus Zucker, den man in wässeriger Lösung mit kohlensaurem Kalk und altem Käse gähren lässt. Es bildet sich hierbei zuerst Milchsäure, die ihrerseits durch die Buttersäuregährung in Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff zerfällt. Und zwar spaltet sich 1 Mol. Zucker ($C_6H_{12}O_6$) oder 2 Mol. Milchsäure ($C_3H_6O_3$) nach der Formel:

$$C_6H_{12}O_6 = \underset{\text{Buttersäure}}{C_4H_8O_2} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2\ CO_2} + \underset{\text{Wasserstoff}}{4\ H}$$

Der gebildete buttersaure Kalk wird mit Natriumcarbonat versetzt, vom gefällten kohlensauren Kalk abfiltrirt, das Filtrat eingedampft und aus demselben mittelst verdünnter Schwefelsäure die Buttersäure überdestillirt. Anstatt vom Zucker, kann man auch von der Milchsäure selbst ausgehen, die man unter Zusatz von Kreide und altem Käse der Gährung überlässt. Ziemlich reichlich entsteht die Buttersäure auch beim Schmelzen von Eiweiss mit Aetzkali, bei der Fäulniss der Albuminstoffe (I, pag. 255) und des Leimes [1], endlich in geringen Mengen bei der Zersetzung des Oxyhämoglobin durch Erhitzen, durch Säuren, Alkalien und Metallsalze. [2]

Vorkommen. Sie ist zuerst, wie ihr Name besagt, in der Butter gefunden worden, in welcher sie, wie in den Neutralfetten, an Glycerin gebunden ist und daraus beim Stehen der Butter durch einen fermentativen Process (Ranzigwerden) frei wird. Sie ist ferner, theils frei, theils an Basen (Alkalien und Erden) gebunden, ziemlich reichlich anzutreffen im Schweiss, im Inhalt des Blind- und Dickdarmes, in den Fäces, ferner im Saft der Milz und anderer Drüsen und wohl auch in den Muskeln. Ihr spurweises Vorkommen im Blut und Harn gesunder Individuen ist, wenn auch an sich nicht zu bezweifeln, doch nicht als sichergestellt zu erachten. Bei Verdauungsstörungen ist sie auch im Mageninhalte und in erbrochenen Massen gefunden.

Bildung und Schicksale im Organismus. Die Buttersäure kann allen drei Gruppen der organischen Nährstoffe ihre Entstehung verdanken. Zunächst kann sie sich bei Milch- oder Buttergenuss im Dünndarm wie im Dickdarm bilden, dort infolge Abspaltung aus ihrer Glycerinverbindung durch das fettspaltende Ferment des Bauchspeichels, hier durch die analog wirkenden Fäulnissvorgänge, welche sich in den tieferen Partien des Darmrohres abspielen. Eine weit reichlichere Quelle ihrer Entstehung leitet man von den Kohlehydraten der Nahrung ab, welche, soweit sie noch nicht zur Resorption gelangt sind, im Dickdarm der Milchsäure- und weiterhin der Buttersäuregährung unterliegen sollen, daher sich die Buttersäure nach stärkereicher Kost im Dickdarminhalt und in den Fäces zumeist reichlich findet. Neuerdings neigt man auf Grund des Nachweises [1], dass bei der Fäulniss der Eiweiss- und Leimkörper neben anderen flüchtigen Säuren auch Buttersäure reichlich entsteht und dass eine derartige Fäulnisszersetzung des Eiweisses im Dickdarm als ein normaler Vorgang sich abspielt, der Meinung zu, dass die flüchtigen Fettsäuren und unter ihnen auch die Buttersäure zum grössten Theil den Eiweissstoffen entstammen. Von dieser im Darm reichlich gebildeten Buttersäure verlässt nur ein kleiner Theil, frei oder an Erden (Kalk und Magnesia) gebunden, den Körper mit dem Koth; der bei weitem grössere wird resorbirt und nach dem Uebertritt in das Blut weiterhin in den Geweben zu Kohlensäure und Wasser oxydirt, ebenso wie von aussen eingeführte Buttersäure zu beträchtlichen Mengen fast vollständig oxydirt wird, wenigstens hat man bisher nicht mit Sicherheit die Buttersäure als solche im Harn nachweisen können. Die im Schweiss vorkommende Buttersäure dürfte sich wohl in den Schweissdrüsenzellen selbst bilden, ebenso das Vorkommen der Säure in der

Milz und in anderen Drüsen auf fäulnissähnliche Zersetzung der Eiweissstoffe derselben zurückzuführen sein.

Neben der normalen Buttersäure hat man neuerdings sowohl in den Fäces [3]) als bei der Fäulniss der Albuminstoffe das Vorkommen der Isobuttersäure, $CH_3 . CH_3 . CH . COOH$, erkannt. Diese, durch Oxydation von Isobutylalkohol darstellbar, unterscheidet sich von der normalen Säure einmal dadurch, dass sie sich nicht in allen Verhältnissen mit Wasser mischt, sondern mindestens 3 Th. Wasser zur Lösung bedarf, und ferner dadurch, dass das Calciumsalz sich in 3 Th. kalten Wassers löst, viel reichlicher in heissem Wasser, während der in kaltem Wasser reichlich sich lösende normale buttersaure Kalk beim Erhitzen aus der Lösung ausgeschieden wird. Der Schmelzpunkt der Isobuttersäure liegt schon bei 153°, also tiefer als der der normalen Säure.

Nachweis. [4]) Wie alle flüchtigen fetten Säuren lassen sich auch die Buttersäuren durch Destillation von den nicht flüchtigen Stoffen trennen. Harn und Schweiss kann man direct unter Zusatz verdünnter Schwefelsäure, oder da durch Einwirkung letzterer aus anderen Stoffen Buttersäure eventuell abgespalten werden kann, vielleicht besser unter Zusatz von Weinsäure destilliren. Fäces kann man ebenfalls direct oder den Trockenrückstand von dem alkalisch gemachten und eingeengten Alkoholextract des Kothes unter Säurezusatz destilliren. Seröse Flüssigkeiten, Blut und bluthaltige Organe sind zuvor nicht nur von den Eiweissstoffen, sondern auch vom Blutfarbstoff sorgfältigst zu befreien, da bei der Zersetzung des letzteren Buttersäure entsteht; zu dem Zwecke rührt man die Flüssigkeiten oder die gut zerkleinerten Organe unter Einsetzen in eine Kältemischung mit kaltem Alkohol schnell zusammen, filtrirt kalt, engt das mit Natriumcarbonat alkalisch gemachte Filtrat auf ein kleines Volumen ein und destillirt den Rückstand nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure. Die so erhaltenen Destillate werden alkalisch gemacht, auf ein kleines Volumen eingeengt und unter Säureüberschuss abermals destillirt. Um aus dem also concentrirten zweiten Destillat die Buttersäure abzuscheiden, sättigt man dasselbe mit reinem Chlorcalcium (s. oben), wodurch die Buttersäure eventuell mit Propionsäure ölig abgeschieden wird; man hebt die Oelschicht ab und unterwirft sie fractionirter Destillation. Die Propionsäure siedet schon bei 140°. Für die zwischen 150 und 163° übergehenden Buttersäuren kommen behufs Entscheidung, ob es sich um normale oder Isobuttersäure handelt, die Schwerlöslichkeit und theilweise Ausfällung des buttersauren Kalkes in heissem Wasser, die leichte Löslichkeit des isobuttersauren Kalkes in heissem Wasser, sowie die schwere Löslichkeit der freien Isobuttersäure in wenig Wasser (s. oben) als hauptsächlichste Kriterien in Betracht. Etwa mitübergegangene Valerian- und Capronsäure, die beide in Wasser erheblich schwerer löslich sind als die Buttersäuren, können durch Waschen mit wenig Wasser von den Buttersäuren getrennt werden. Die so möglichst rein dargestellte Buttersäure würde man noch zur Identificirung aus wässeriger Lösung durch Silbernitrat ausfällen, das Silbersalz abfiltriren, auswaschen, trocknen und dessen Silbergehalt bestimmen; buttersaures Silber $C_4 H_7 Ag O_2$ verlangt 55·38% Ag.

Literatur: [1]) Nencki, Ber. der Deutschen chem. Gesellsch. VIII, pag. 728; Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pancreas. Bern 1876. — [2]) Hoppe-Seyler, Med.-chem. Untersuchung. Tübingen 1867/8, Hft. 2 und 3. — [3]) Brieger, Ber. der Deutschen chem. Gesellsch. X, pag. 1028; Journ. für prakt. Chemie. N. F. XVII, pag. 124. — [4]) Zumeist noch Hoppe-Seyler, Handb. der physiol.- und path.-chem. Analyse. 1883, 5. Aufl. pag. 94 ff.

J. Munk.

Butylchloralhydrat oder **Butyrchloralhydrat** wird durch Einwirkung von Chlor auf Aldehyd gewonnen und wurde zuerst fälschlich als Crotonchloral bezeichnet. Beim Einleiten von Chlor in Paraldehyd ist eine Kältemischung nicht erforderlich. Bei der Verbindung von Butylchloral $C_4 H_5 Cl_3 O$ mit Wasser krystallisirt das Hydrat $C_4 H_5 Cl_3 O + H_2 O$ heraus. Dasselbe ist in kaltem Wasser ziemlich schwer löslich, dagegen in Alkohol, Aether und Glycerin leichter. Mit

Alkalien zerfällt es, indem sich Allylchloroform und schliesslich Dichlorallylen bildet nach der Gleichung:

$$C_4 H_5 Cl_3 O + H_2 O = C_3 H_4 Cl_2 + H Cl + C H_2 O_2.$$

Für die arzneiliche Verabreichung empfiehlt es sich, Lösungen in Alkohol und Glycerin anzuwenden. Die allgemeine Wirkung, welche das Mittel hervorruft, ist in seinem Verlaufe der Wirkung des Aethylidenchlorids ähnlich. Bei pharmacologischen Einwirkungen auf Thiere zeigt sich, dass zuerst das Gehirn, dann Rückenmark und zuletzt die *Medulla oblongata* anästhesirt werden, das Herz dagegen von der Wirkung nicht beeinflusst wird. Für die arzneiliche Wirkung empfiehlt es sich nicht, das Butylchloral an Stelle des Chlorals anzuwenden, da die Wirkung eine schneller vorübergehende ist; andererseits zeigt es sich, dass eine sehr intensive Wirkung auf den Trigeminus eintritt. Beim *Tic douloureux* z. B. werden die Schmerzen beseitigt, bevor eine hypnotische Wirkung zu beobachten ist. Die Hauptindication für die Anwendung dieses Mittels ist deshalb bei krankhaften Zuständen am Kopfe.

Liebreich.

Butyrum, s. Butter.

Buxton, ein nettes Städtchen von 1700 Einw., 30 Kilom. SW. von Manchester, im schönen Derbyshire (53° 15′ n. Br., 15° 51′ östl. v. Ferro), 304 M. üb. M., besitzt gehaltlose laue Thermen. Die 17° warme, keine Gasentwicklung zeigende Magnesiaquelle, welche die Trinkquelle von St. Ann's Hospital bildet, soll 2,94, 3,94 incl. 2 Atom CO_2, Festgehalt in 10000 haben, und soll der Gehalt an Stickstoff nach Playfair (dessen Analyse verschieden referirt wird), fast $^1/_3$ des Wassers (35,6, nach anderer Angabe 72 Volumprocent) sein, wobei jedenfalls der Decimalstrich seine richtige Stelle verlassen hat. In der St. Ann's Badequelle, die in der Männerpiscine unter reichlicher Gasentwicklung mit 27,4° C. entspringt, hat Muspratt 1860 nur 1,82 Volumprocent Stickstoff gefunden; zu Gunsten einer therapeutischen Hypothese hat man die Stickstoffzahl mit 100 multiplicirt. Der Salzgehalt ist ungemein klein, so dass man diese Therme mit jener von Johannesbad in Böhmen (29°) wohl vergleichen kann. Gastein und Wildbad sind schon reicher an Gehalt. Die 2,631 (3,45 mit dem 2. Atom CO_2) Salze, welche in 10000 Wasser sind, bestehen grossentheils aus Erdcarbonaten mit etwas Eisen, Chloriden, einer Spur Sulphaten, Kieselerde. Die freie CO_2 kann kaum geringer sein, als sie ist: 0,025. Nach Mehner's Analyse (1876) enthält das Buxtoner Wasser in 10000: festen Gehalt 3,019, nämlich Na Cl 0,6453, $Na SO_4$ 0,0289, $K SO_4$ 0,0955, Ammonsulphat 0,0022, salpetersauren Kalk 0,0367, $Ca SO_4$ 0,0962, $Mg CO_3$ 0,6753, $Ca CO_3$ 1,3123, Eisencarb. 0,0053, Mangancarb. 0,0012, $Si O_3$ 0,1197. In St. Ann-Bath sind fünf Piscinen. In allen fliesst das Wasser beständig ab. Die 60 Qu.-M. grosse bessere Männerpiscine wird direct von der Quelle gespeist, ist 27,4° C. warm, die Armenpiscinen und die Frauenpiscine 26°, die 2. Männerpiscine nur 17°. Im St. Ann-Bath und im Hot-Bath sind auch Einzelbäder mit erwärmtem Wasser. Das grossartige neue Palace-Hotel ist noch erwähnenswerth. Leicht erklärlich durch die Reinheit des Wassers ist die gute Wirkung der Trinkcur bei Dyspepsien, Blasenleiden und Gallenkoliken. Harnsteinchen sollen nicht selten dadurch abgetrieben werden. Das Bad hat einen guten Ruf als Mittel gegen gichtische und rheumatische Leiden, hier anfangs Bäder von 39—35° C. Man pflegt 10 Bäder von 10 Minuten Dauer zu nehmen. Eine Eisenquelle wird vielfach als Topicum bei Augenentzündungen, selbst bei acuten, mit Vortheil benutzt. Die 333 M. hohe und ausgesetzte Lage des Ortes gestattet keinen Winteraufenthalt.

B. M. L.

Buxus, *Radix, Cortex* und *Folia Buxi*, Wurzel, Rinde und Blätter von *Buxus sempervirens L.*, Buchsbaum, ein wahrscheinlich mit dem Beberin (s. d.) identisches bitteres Alkaloid — Buxin — enthaltend; als Febrifuga benutzt,

besonders die Rinde im Aufguss (1 : 10), auch das reine und schwefelsaure Buxin an Stelle der entsprechenden Chininpräparate.

Buyeres de Nava, Asturien, 32 Km. von Oviedo, mit erdigen, gehaltarmen Schwefelthermen, 24—28° C. und grosser, gut eingerichteter Badeanstalt.
B. M. L.

Buyhuto, Mineralwasser Siciliens, welches vorzugsweise Magnesia- und Kalk-Sulphate und -Carbonate enthalten soll. B. M. L.

Buzias in Ungarn, in einem anmuthigen, von den Ausläufern der Banater Alpen gebildeten Thale, an der Hauptstrasse, die von Temesvar nach Lugos führt, besitzt mehrere Eisenwässer mit bedeutendem Reichthum an freier Kohlensäure und geringem Gehalte an kohlensaurem Natron und Chlornatrium. Der feste Gehalt schwankt zwischen 0·6 und 1·1 in 1000 Theilen Wasser, das kohlensaure Eisenoxydul zwischen 0·4 und 0·2.

Bychorcho, s. thierische Gifte.

Bykowa, Gv. Charkow, mit Wasser, worin viel Natron- und Thonerde-Sulphate. B. M. L.

Bytteria, *Lignum Bytteriae,* Holz der westindischen *B. febrifuga L.*, einen vielleicht mit Quassin identischen Bitterstoff (Bytterin) enthaltend; im Decoct als Tonicum und Antipyreticum empfohlen.

C.

Cabourg, am Canal la Manche. Seebad, Strand sandig, doch wegen der Brandung nicht empfehlenswerth. Schönes Casino. B. M. L.

Cacao, s. Chocolade.

Cachexie (κακός — ἔχω — ἕξω im Gegensatze von Euexie = schlechter Zustand der Gesundheit). Der Ausdruck Cachexie gehört zu den zahlreichen medicinischen Ausdrücken, die eine bestimmtere, genauere Definition nicht zulassen. Er ist in Gebrauch für solche Säfteveränderungen, die mit Abmagerung des Körpers, krankhaftem meist wachsgelblichem Aussehen und Schwächezuständen verbunden sind. Die Cachexie grenzt daher einerseits an Anämie, Oligämie, auch an Dyscrasie, unterscheidet sich aber von der Oligämie durch die chronische Ernährungsstörung, welche nicht blos den Charakter des Blutmangels, des Mangels an rothen Blutkörperchen an sich trägt. Ein Cachectischer sieht nicht wie ein Anämischer aus, es fehlt ihm nicht sowohl Blut, als dass das Blut verändert, degenerirt, schlecht beschaffen ist. Der Puls ist meist debilös, nicht selten arythmisch. Furunkeln sind bei Cachektischen häufig. Bei zahlreichen Cachexien tritt eine Wassersucht auf, die ohne ausreichende mechanische Ursachen sehr hohe Grade erreichen kann, besonders häufig in Fällen, die mit einer Störung der Nierenthätigkeit verbunden sind (sog. cachectische Wassersucht). Von der Dyscrasie unterscheidet sich die Cachexie dadurch, dass nicht blos ein fremder, dem Körper schädlicher Stoff im Blute vorhanden ist, sondern dass derselbe auch bereits auf das Blut selbst einen decomponirenden Einfluss ausgeübt hat. Andererseits grenzt der Ausdruck Cachexie an Macies, Tabes, Phthisis, Hektik, Consumptio, Marasmus; doch auch hier hat der medicinische Sprachgebrauch, ohne auf den ursprünglichen Wortsinn sonderlich zu achten, bestimmte Prägungen vorgenommen. Die Ausdrücke Macies, Emaciatio, Marcor für einfache Abmagerung, für Schwinden des Fettes sind obsolet, Tabes ist vorzugsweise für Schwund der Nervensubstanz, Phthisis für den auf Tuberculose beruhenden Schwund der Lungen, des Kehlkopfes, des Darmes, der Lymphdrüsen, Hektik für den dabei vorkommenden Fieberprocess gebräuchlich. Consumption ist ein ganz allgemeiner Ausdruck für örtlichen Gewebsverbrauch geworden. Als Marasmus hingegen bezeichnet man den ursprünglich dem höheren Greisenalter eigenthümlichen Zustand von Schwäche der Ernährung und Functionirung in allen Organen. Da man jedoch ähnliche Zustände in den verschiedensten Krankheiten beobachtete, so übertrug man den Ausdruck als Krankheitsmarasmus auf die verschiedensten Zustände. Mit diesem Krankheitsmarasmus hätte die Cachexie am meisten gemein, nur tritt bei der Cachexie das Blutleiden und die wachsgelbliche Hautverfärbung mehr in den Vordergrund. Die

Art und Weise dieses Blutleidens näher zu präcisiren, darzulegen, welche Blutbestandtheile zunächst und aus welchem Grunde sie erkranken, welche andere dann secundär und welche Gewebe consecutiv leiden, sind wir nicht im Stande; kaum dürften sie auch überall dieselben sein. Sonach bleibt uns nichts übrig, als jene Krankheitszustände anzuführen, welche man als cachectische bezeichnet, bei denen man ähnliche, aber keineswegs identische Veränderungen voraussetzt.

Als Krebscachexie bezeichnet man die starke Kräfteabnahme und Verschlechterung des Ernährungszustandes, welche bei längerem Bestehen des Krebses eintritt. Sie giebt sich kund durch hochgradige Abmagerung, schmutziges und fahles, wachs- oder strohgelbes, mitunter bräunliches, auch wohl bräunlichgrünes Colorit der Haut und durch starken Verfall der Kräfte. Die Krebscachexie ist kein Beweis der Krebsdyscrasie. Von einer primären Krebsdyscrasie könnte man nur sprechen, wenn eine Veränderung des Blutes der Entwicklung des Krebses zu Grunde läge. Dies ist bisher durch nichts bewiesen. Der Umstand, dass die Cachexie gänzlich ausbleiben kann, wenn die malignen Geschwülste klein, fest sind, auf ihren Standort beschränkt bleiben, spricht positiv dagegen. Die Krebscachexie ist erst eine Folge des Krebses. Aehnliche cachectische Zustände rufen auch solche gutartige Geschwülste hervor, die, wie manche Uterusmyome, häufig mit Blutungen einhergehen. Wenn die oben beschriebenen Symptome der Krebscachexie in dieser scharfen Ausprägung nur dem Krebse eigen zu sein pflegen, so kommen eben beim Krebse verschiedene Umstände gleichzeitig in Betracht, die örtliche Ulceration mit ihrem Blut- und Säfteverlust, die secundären Krebsmetastasen in zum Theile für die Hämatopoëse wichtigen Organen, endlich der sicher nicht gleichgiltige Eintritt der Krebsjauche in die Säftecirculation. Besonders schnell schreitet dann die Krebscachexie fort, wenn erst Ulceration erfolgt ist. Für die Stärke der hierbei eintretenden Ernährungsstörung der Gewebe ist auch die leichte Knochenbrüchigkeit ein sprechendes Beispiel. Der Tod erfolgt unter den Erscheinungen völliger Erschöpfung, besonders früh beim Zungen-, Magen- und Mastdarmkrebs.

Als *Cachexia splenica, splenico-lymphatica,* wird auch häufig die Pseudoleukämie (HODGKIN'S Krankheit, TROUSSEAU'S Adenie) bezeichnet, welche zu den räthselhaftesten Bluterkrankungen gehört. Die Fülle der Namen — auch malignes Lymphom, Lymphosarkom, *Anaemia lymphatica* wird diese Affection genannt — beweist schon die controverse Auffassung, ist vielleicht auch Zeugniss dafür, dass nicht völlig identische Zustände gemeint sind. Die Pseudoleukämie ist eine Krankheit, die wie die Leukämie unter den Erscheinungen der Anämie, des Hydrops, der Blutungen, des allgemeinen Marasmus zum Tode führt, ohne dass jedoch, wie bei der Leukämie, eine Vermehrung farbloser Blutkörperchen dabei nachweisbar ist. Auch pflegen in der Milz nur die MALPIGHI'schen Follikel zu hyperplasiren, während die Lymphdrüsen, besonders die der Halsdrüsen und des Mediastinum, oft in ganz kurzer Zeit zu kolossaler Grösse heranwachsen. Näheres über diese Krankheit cf. unter Pseudoleukämie.

Cachéxie cardiaque nennen die französischen Autoren (ANDRAL, GENDRIN) das allgemeine Siechthum herzkranker Individuen. Zu demselben tragen bei Herzkranken die verschiedensten Umstände bei, wenn die Herzkrankheit eine langdauernde, venöse Stauung herbeiführt. Zunächst ist schon die venöse Stauung durch die Kohlensäureüberladung des Blutes an sich geeignet, den in demselben und aus demselben stattfindenden Stoffwechsel zu modificiren. Sodann wird der Uebertritt von Lymphe und Chylus in das Blut in Folge der Stauung beschränkt. Weiter kommt die Dyspepsie in Betracht, welche durch den Catarrh der Magen- und Darmschleimhaut entsteht, der im Gefolge dieser Herzleiden auftritt. Endlich tragen auch die hydropischen Erscheinungen, insbesondere die in den blutbildenden Organen dazu bei, um mit der Störung dieser Functionen auch den gesammten Ernährungszustand zu verschlimmern. Die Combination dieser Ursachen bringt eine von der chlorotischen oder anämischen erheblich abweichende Blutveränderung, Hautpigmentirung und Körperbeschaffenheit zu Wege.

Die bei Scorbut sich ausbildende Cachexie zeigt folgende Erscheinungen. Zu grosser Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Oppression und Herzklopfen gesellen sich reissende Schmerzen in den willkürlichen Muskeln, die Empfindlichkeit gegen Kälte ist erhöht, das Schlafbedürfniss auffallend vermehrt, die Stimmung apathisch, indolent, niedergeschlagen. Dabei erfolgt eine augenfällige Veränderung des Aussehens. Die Gesichtszüge fallen ein, die Augen sinken in ihre Höhlen zurück und erhalten breite, bläulich-violette Ringe. Die äussere Haut wird fahl, erdfarben mit einem Stich in's Bläuliche, Cyanotische und zeigt auch bisweilen ähnliche Flecke von bräunlicher Färbung an verschiedenen Stellen des Gesichtes und des Körpers, wie bei der Broncekrankheit. Mit der auffälligen Trockenheit und Sprödigkeit der Epidermis ist eine kleienförmige Abschilferung derselben *(Pityriasis tabescentium)* verbunden. Oedem anfangs gar nicht oder nur in geringem Grade. Es ist hier nicht der Ort, des Näheren auf all' die Erscheinungen des Scorbuts, auf die Zahnfleischaffection, die weit verbreitete Neigung zu Hämorrhagien und Entzündungen einzugehen (cf. Scorbut), nur die scorbutische Cachexie ist hier in Frage. Diese Cachexie ist offenbar complicirten Ursprunges. Eine ursprüngliche protopathische Blutveränderung, deren Natur vorläufig dahin gestellt sein mag, bringt zunächst Herz- und Muskelschwäche zu Wege, hierdurch aber cyanotische Erscheinungen in Folge von schwächerer Arterialisirung des Blutes. Nicht hierauf, sondern wiederum auf der Grundursache muss die Fragilität der Gefässwandungen und ihre leichte Alterationsfähigkeit beruhen, denn bei keiner anderweitigen, mit Cyanose verbundenen Herz- und Muskelschwäche ist diese hochgradige Gebrechlichkeit der Blutgefässe vorhanden. In Folge der Hämorrhagien und Entzündungen muss alsdann wiederum Oligämie mit allen weiteren Consequenzen eintreten. Soweit ist die Kette der cachectischen Erscheinungen verständlich, welches aber ist ihr Ursprung? Von GARROD ist darauf aufmerksam gemacht worden, dass sich Scorbut vorzugsweise bei Bevölkerungen zeigt, in deren Nahrung Kartoffeln und frische Gemüse fehlen, solche Substanzen, die an assimilirbaren Kalisalzen (kohlensaures oder pflanzensaures Salz) besonders reich sind. Es ist aber selbstverständlich, dass es nicht blos darauf ankommt, dass kalireiche Nahrungsmittel überhaupt genossen werden, sondern darauf, dass das Kali in die Gewebe übergeführt wird. Mangel an Organkali (IMMERMANN) kann also auch eintreten, wenn das Kali ausschliesslich in der stabileren Form des Chlorkaliums und phosphorsauren Kalis, wie im Fleisch, im Brod, in den getrockneten Hülsenfrüchten enthalten ist, oder wenn es in Folge von Verdauungsstörungen (Durchfällen) nicht resorbirt wird, oder wenn etwa die Gewebszellen es nicht zur Genüge aufnehmen oder zu rasch verbrauchen. Dass Kalimangel bei der Bedeutung des Kalis für alle Gewebe und für die kalireichen Muskelfasern und rothen Blutkörperchen insbesondere, von grösster Bedeutung für die Gesammternährung werden muss, ist im Allgemeinen wohl verständlich, wenn auch nicht in allen Einzelheiten, z. B. speciell noch nicht für die daraus entstehende entzündliche und hämorrhagische Diathese durchsichtig. Ob nun der Mangel an Organkali allein oder ob noch andere Momente (Infection z. B. neben der Inanition) den ersten Hebel der scorbutischen Cachexie bilden, muss der Zukunft zu entscheiden überlassen bleiben.

Bei Melancholischen und Maniakalischen gehen mit den psychischen Störungen tiefe Störungen des sogenannten Stoffwechsels, cachectische Zustände Hand in Hand, welche sich durch fortschreitende Körpergewichtsabnahme charakterisiren. Ihre Genesis ist noch unklar.

Auch einzelne chronische Vergiftungen bringen eine Cachexie zu Wege. Bei der chronischen Hydrargyrose kommt es unter Ablagerung des Mercurs in den verschiedenartigsten Organen zur Abmagerung, Muskelschwäche, Blässe der Haut und der Schleimhäute. Analog zeigt sich bei der chronischen Bleivergiftung Blei in den verschiedensten Geweben und damit verbunden eine ausgesprochene Bleicachexie, charakterisirt durch fahl-gelbes Colorit, Abmagerung des Panniculus und der Musculatur, allgemeine Abnahme der Kräfte und des Wohlbefindens. Unter

andauerndem Siechthum erfolgt hier wie da der Tod. Es ist kaum zweifelhaft, dass derselbe in beiden Fällen nicht in Folge von Stoffverlust, von Materialeinbusse eintritt, sondern dem Einfluss der Gifte auf die hämatopoëtischen Organe zuzuschreiben ist. Diese Cachexien sind bei Berg- und Hüttenarbeitern häufig.

Der Ausdruck Cachexie umfasst also einen Symptomencomplex, bei dem das cachectische Aussehen obenan steht. Dasselbe hebt sich von dem blos anämischen Aussehen in allen wohlcharakterisirten Fällen sichtlich ab. Es beruht auf einer Ernährungsherabsetzung der Haut, nicht blos auf vermindertem Blutreichthum. Bei der Cachexie findet allmälig ein mangelhafter Ersatz in der Haut, Atrophie und Dystrophie statt, vergleichbar wenn auch durchaus nicht identisch mit dem als *Atrophia senilis* zusammengefassten Zustande von Trockenheit der Haut mit glasiger Verquellung, Milienbildung, Pigmentanhäufung, Pruritus, Ausfallen oder Schrumpfung der Haare etc. Auf Grundlage dieser verminderten Ernährung der Haut und der damit verbundenen Erkrankung der Talgdrüsen tritt bei cachectischen häufig die *Acne cachecticorum* auf, weniger im Gesicht, reichlicher am Stamm und den unteren Extremitäten. Es bilden sich flache livid rothe Knötchen und Pusteln von höchstens Linsengrösse. Sie sind syphilitischen Efflorescenzen nicht unähnlich, doch fehlt ihnen das derbe Infiltrat, auch gehen sie nie in Geschwüre über. Jahre lang können sie bestehen und schwinden erst mit Besserung der Cachexie. In anderen Fällen treten wieder locale Pigmentirungen auf, sogenannte *Chloasmata cachecticorum*, diese jedoch vorzugsweise bei der Phthisis. Dazu tritt der allgemeine Kräfteverfall, die Abmagerung, die in manchen Fällen von chronischer Oligämie ganz ausbleibt, in anderen spät eintritt, zur Cachexie aber nothwendig gehört. Alles beweist, dass es sich nicht blos um eine Abnahme einzelner Blutbestandtheile, sondern um eine tiefgreifende Ernährungsstörung handelt. Von grosser symptomatologischer und prognostischer Bedeutung ist die cachectische Wassersucht, die durch Umfang und Rückwirkung auf wichtige Lebensfunctionen in hohem Grade verderblich werden kann (cf. *Hydrops cachecticus*). Wegen des ähnlichen Zustandes der in den späteren Stadien der Syphilis, Tuberculose, des Malariafiebers, der BASEDOW'schen Krankheit, des Alkoholismus, der *Hypoemia intertropicalis* eintritt, wird auch hier von vielen Autoren eine Cachexie statuirt. Specielle Angaben über die Art der Störungen bei Cachexien lassen sich nicht machen, auch ist nicht vorauszusetzen, dass es sich in all' den angeführten Fällen von Cachexie um eine gleichartige Störung handelt. Das Nähere bei den genannten Krankheiten.

Literatur: Ausser den Handbüchern der Allgem. Path. vergl. Billroth's Allgem. Chirurgie, 7 Aufl., pag. 757. Ziemssen's, Sammelwerk der speciellen Path. bei all' den angeführten Krankheiten, inbes. XIII, 2. Hälfte. — Immermann, Allgem. Ernährungsstörungen, pag. 86, 216, 225, 660, 685.

Samuel.

Cacobey, s. Lepra.

Cacolet, eigentlich ein Lehnkorb auf Maulthieren. Da das Maulthier sehr genügsam ist, 150 Kg. tragen kann, ruhig und sicher geht und täglich 6—7 Meilen zurücklegen kann, so hat man es mit Erfolg auch zur Beförderung von Verwundeten im Felde verwendet. Die hierzu erforderlichen Trag-Vorrichtungen bestehen aus leichtem Material (Weidengeflecht etc.) und werden am Sattel des Maulthiers befestigt. Ihre Construction ist wesentlich davon abhängig, ob ein oder zwei Verwundete und ob er, bezw. sie sitzend oder liegend befördert werden sollen. Soll ein Verwundeter auf einem Maulthiere sitzend befördert werden, so bedarf er, wenn er reiten kann, nur etwa einer Rückenstütze, falls er einseitig reiten müsste. Ist ein Verwundeter liegend zu transportiren, so empfiehlt es sich nach der von LONGMORE vorgeschlagenen Art zu verfahren: das Rumpflager über dem Sattel zu befestigen, so dass sich der Kopftheil des Kranken am Nacken des Thieres erhebt und die beiden Beinlager sich sanft an beiden Hüften des Thieres hinabneigen. Sind zwei Verwundete sitzend fortzuschaffen, so entspringt je eine Kopf-Rücken-Lehne je

einem Seitentheile des Sattels. Die mit Seitenlehnen versehenen Sitze schliessen sich wagerecht nach aussen an den unteren Rand des Sattels an, und der Beintheil mit Fussbrett hängt ziemlich senkrecht herab. Während bei dieser Sitzweise die Verwundeten sich die Rücken zukehren und entgegengesetzt sehen, lassen sich auch zwei einfache Sitze am Sattel seitwärts so befestigen, dass die sitzenden Verwundeten vorwärts sehen. Endlich werden zwei Verwundete bei liegender Körperhaltung in der Weise befördert, dass dicht über dem oberen Anfange der Beine des Thieres parallel mit letzterem ein Lager am Sattel befestigt ist, auf welchem der Kranke mit den Füssen nach vorn und mit dem Kopfe nach hinten zu liegen pflegt. — Man sucht die Construction der Cacolets besonders in den romanischen Heeren und im englischen und nordamerikanischen, noch immer zu verbessern, und namentlich die Bequemlichkeit der Kranken (durch leichte Polster, Schirme gegen Regen und Sonnenschein etc.) zu vergrössern. H. Frölich.

Cada, s. Framboesia, Yaws.

Cadeac, kleiner Ort in den Hoch-Pyrenäen, 2 Km. vom Städtchen Arreau, mit mehreren kalten Schwefelquellen. In der Trinkquelle 0,28 S in 10000, Jod und Brom in wägbarer Menge. Zwei Badeanstalten. B. M. L.

Cadmiumpräparate. Erfahrungen über das physiologische und toxische Verhalten der Cadmiumverbindungen beim Menschen liegen nur wenige vor. Mit Ausnahme des Schwefelcadmiums wirken alle in Wasser und verdünnten Säuren löslichen Cadmiumverbindungen toxisch. Ihre Giftigkeit steigt mit der Löslichkeit und der davon abhängigen Resorptionsfähigkeit. Nach einem Versuche BURDACH's bewirkten 6 Ctgrm. schwefelsaures Cadmium nach Verlauf einer Stunde Speichelfluss, Kolik, häufige, von schmerzhaften Tenesmen begleitete Durchfälle, nach 4 Stunden Erbrechen und lebhafte Schmerzen in der Magen- und Nabelgegend, welche Erscheinungen sich nach kurzer Zeit wieder verloren. Bromcadmium verursachte in der Dosis von 0·5 Grm. bei zwei Frauen scharf zusammenziehenden Geschmack, heftiges Brennen im Magen, häufiges Erbrechen und Purgiren durch 5 Stunden, grosse Schwäche und fast unfühlbaren Puls, schliesslich tiefen Schlaf (WHEELER). Eine durch herumfliegenden Staub eines aus kohlensaurem Cadmium bestehenden Putzpulvers bewirkte Vergiftung äusserte sich nach SOVET durch Erbrechen, Abführen, Koliken, Schwäche, Schwindel, Athemnoth und Krämpfe. Als Gegenmittel empfiehlt W. MARMÉ nach seinen Versuchen an Thieren die kohlensauren Alkalien nebst Eiweisslösung. Injectionen grösserer Quantitäten von Sodalösung vermochten bei denselben die giftigen Wirkungen der eingebrachten Cadmiumsalze aufzuheben.

Wie aus den Versuchen Marmé's hervorgeht, stellen sich nach toxischen Dosen bei Thieren sehr bald Erbrechen und Abführen, Schwindel, Krämpfe, Verlangsamung der Circulation und Athmung, schliesslich Stillstand des Herzens und zwar noch vor dem Aufhören der Respiration und Peristaltik ein, zugleich Erscheinungen entzündlicher Affection des Magens und Darmcanales mit Erosionen und Hämorrhagien, welche auch dann nicht fehlen, wenn giftige, jedoch nicht sofort tödtliche Dosen subcutan oder intravenös injicirt werden. Im letzteren Falle sterben Hunde schon nach Gaben von nur 30 Mgrm., Katzen nach halb so grossen Mengen. Bei Kaninchen beträgt die *Dosis letalis* ungefähr 0·30 für 1 Kgr. des Körpergewichtes. Bei fortgesetzter Einverleibung kleiner Dosen kann es wie nach der anderer Metalle zu gestrointestinalen Beschwerden, Verfettung der Leber und des Herzens und diffuser Nierenentzündung bei fortschreitender Abmagerung kommen. Das resorbirte Cadmium ist in den verschiedenen Geweben, im Blute, im Herzen, in der Leber und den Nieren nachzuweisen. Die Elimination beginnt bald nach der Einverleibung und erfolgt hauptsächlich durch die Nieren und den Darm.

Cadmium kommt meist als Begleiter des Zinks in der Natur vor. Das leichter reducirbare Cadmium setzt sich mit den ersten Zinkdämpfen in der Vorlage als braunes Cadmiumoxyd ab. Durch wiederholte fractionirte Destillation wird das Metall rein erhalten. Zur Darstellung des schwefelsauren Cadmiums wird es in Salpetersäure gelöst, aus dieser mittelst Natriumcarbonat als kohlensaures Salz gefällt und letzteres in Schwefelsäure gelöst. Es bildet grosse, farblose, an der Luft verwitternde, in Wasser leicht lösliche, in Alkohol unlösliche Krystalle. Durch Lösen des Carbonats in Jodwasserstoffsäure und Verdunsten erhält

man das Jodcadmium in weissen, perlmutterartig glänzenden, in Wasser und Alkohol leicht löslichen Krystallen.

Arzeneilich wurden bis jetzt nur schwefelsaures Cadmium, *Cadmium sulfuricum* und Jodcadmium, *Cadmium jodatum*, gebraucht. Das im Vergleiche zum Zinksulfat für 10mal stärker wirkend gehaltene Cadmiumsulfat wurde innerlich von GRIMAUD versuchsweise bei Syphilis und chronischen Rheumatismen zu $^1/_2$—1 Ctgrm. p. d. einigemal im Tage in Pillen oder Solution, sonst nur äusserlich in $^1/_2$—1procentiger Lösung zu Augenwässern bei catarrhalischen Augenentzündungen, Flecken und Trübungen der Cornea (GRAEFE sen., HIMLY, ROSENBAUM u. A.), Injectionen (1 : 50—100) bei Otorrhoe (LINKE) und Urethralblennorrhoeen (SIGMUND) wie auch als Augensalbe (0·1—0·5 : 15·0 Fett) in Anwendung gebracht. Jodcadmium hatte GARROD in Salbenform (1 : 8 Axung.) gegen scrophulose Drüsenanschwellungen, chronische Haut- und Gelenkleiden empfohlen. In Dosen von 0·15—0·3 wirkt es bei Erwachsenen brechenerregend. Metallisches Cadmium verwenden die Zahnärzte zur Erzeugung von Plomben. Schwefelcadmium *(Cadmium sulfuratum)* wird als Malerfarbe *(Jaune brillant)* und wohl auch zum Färben cosmetischer Seifen benützt.

Literatur: Rosenbaum, Wirkung d. Cadmium im Thierkörper u. arzneiliche Anwendung. Braunschweig 1820. — Schubarth, Hufeland's Journ. 1822. — Garrod, Bullet. de Thérapeut. LIV, Fevr. 1858; Schmidt's Jahrb. XCIX, 1858. — Sovet, Press. médec., IX, 1858. — R. Hagen, Die seit 1830 in die Therapie eingeführten Arzneimittel. Leipzig 1861. — Marmé, Zeitschr. f. rat. Medicin. I, 29, 1867. — Wheeler, Boston med. and surg. Journal. XCV, October 1876. — Eulenberg, Handb. d. Gewerbshygiene. p. 697; Handb. d. öffentl. Gesundheitswesens. Berlin 1882.

Bernatzik.

Caecitas (Blindheit) von *caecus; C. nocturna*, s. Hemeralopie.

Caffee und **Caffeesurrogate** (hygienisch). Der Caffee, ein Getränk, welches zu den am meisten verbreiteten alkaloidhältigen Genussmitteln zählt, wird aus den gerösteten und sehr fein gemahlenen Caffeebohnen entweder als wässeriger Aufguss oder als kurze Zeit dauernde Abkochung (im Orient) bereitet. Die Caffeebohnen des Handels sind die getrockneten, von der Fruchthülle, der äusseren und zum Theil auch von der inneren Samenhaut befreiten Samen des Caffeebaumes, *Coffea arabica L.* (Rubiaceen). Die Heimat des Caffeebaumes ist der Süden von Abyssinien, wo er in Höhen von 1600 bis 2250 M. wild wächst und Stämme von 9—10 M. Länge bildet; von hier wurde er sehr frühe nach Arabien verpflanzt, gegenwärtig wird er fast auf dem ganzen Tropengürtel der Erde cultivirt, und zwar als Strauch von nur 2—2·5 M. Höhe gezogen. Die Frucht desselben ist eine Steinbeere, der Kirsche ähnlich, in der vollen Reife von violetter Farbe, zweifächerig, jedes Fach birgt einen Samen. Dieser kommt, aus dem Fruchtfleisch und aus den Samenschalen ausgeschält, schliesslich an der Sonne oder in eigenen Wärmevorrichtungen getrocknet, als Caffeebohne verschiedener Sorte, in den Handel.

Für die Beurtheilung der Qualität der Caffeesorten wird im Handel die gravimetrische Untersuchung, und zwar die Bestimmung des Gewichtes eines Deciliters, als Grundlage angenommen. Es beträgt das Gewicht eines Deciliters Mocca 500 Grm., $^1/_{10}$ L. Zanzibar wiegt 606 Grm., $^1/_{10}$ L. Java 455 Grm. Die Erfahrung zeigt nun, dass, je geringer das Gewicht eines Deciliters, desto aromareicher und geschmackvoller die Caffeesorte ist. Auch längeres Lagern verbessert die Qualität des Caffees.

Die ungebrannte Caffeebohne zeigt folgende durchschnittliche procentische Zusammensetzung: Wasser 12%, Zucker und Gummi 15·5%, Coffeïn 0·75%, Proteïnsubstanz 13%, eigenthümliche das Eisen grün färbende Gerbsäure 5%, flüchtiges Oel und Fett 13%, Holzfaser 34%, Asche 6·75%. Von diesen Bestandtheilen ist es das Alkaloid Coffeïn, welchem der Caffee seine Bedeutung als Genussmittel verdankt, diesem wird in erster Reihe die das Müdigkeitsgefühl herabsetzende Wirkung des Caffees und dessen wohlthätiger Einfluss auf das Gemeingefühl zuerkannt. Doch finden wir ebenso wie beim Tabak und beim Thee auch beim Caffee, dass der Werth der Sorte nicht von der Menge des

Alkaloids abhängt, das in demselben enthalten ist. Die feinsten Tabaksorten enthalten die geringste Menge Nicotin und die feinsten Caffeesorten des Handels die geringsten Mengen Coffeïn. So z. B. enthält Mocca nur 0·64% Coffeïn, während Jamaica 1·43% und Ceylon 1·53% enthalten. Hieraus lässt sich aber mit Recht schliessen, dass für die Wirkung des Caffees als Genussmittel ausser dem Coffeïn auch andere Bestandtheile desselben in Betracht kommen. Thatsächlich bildet das beim Rösten der Caffeebohne aus dem Oele derselben sich entwickelnde brenzliche Product, trotz der minimalen Mengen, in welchen es überhaupt frei wird (50.000 Grm. Caffeebohnen würden erst 1 Grm. dieses empyreumatischen Stoffes liefern), den eigentlichen Massstab für die Qualität des Caffees, dessen Werth und Preis mit der Menge der empyreumatischen Substanz steigt, welche derselbe beim Rösten liefert. In dieser Beziehung stellt der westarabische Mocca-Caffee, dessen Bohnen die kleinsten und unansehnlichsten sind, die beste Caffeesorte dar. Damit dieses flüchtige Product und das ebenfalls flüchtige Coffeïn möglichst vollständig zurückbleiben, soll das Rösten der Caffeebohnen nicht in offener Pfanne, sondern in einer mit Deckel verschliessbaren Trommel aus Eisenblech vorgenommen werden; das Rösten ist beendet, wenn die Bohnen tief braun geworden und stark schwitzen; hierauf soll der Inhalt der Trommel durch Ausschütten in dünnen Lagen auf einer kalten Platte rasch abgekühlt werden.

Ein wichtiger Bestandtheil der Caffeebohnen ist auch die Caffeegerbsäure, welche in denselben als Doppelsalz, an Coffeïn und Kali gebunden, vorkommt. Sie ist in Wasser löslich und geht (in alkalischer Lösung) durch Aufnahme von Sauerstoff in die Viridinsäure über, welche die grüne oder blaugrüne Farbe gewisser Caffeesorten veranlassen soll; auch die Caffeesäure, welche durch Kochen der Caffeegerbsäure mittelst Kalilauge neben Zucker entsteht, soll, an Kalk gebunden, schon in der Caffeebohne enthalten sein.

Um den Caffee zu bereiten, werden die Bohnen zuerst geröstet. Dies geschieht bei 200—250° C. und die Bohnen erfahren dabei eingreifende qualitative und quantitative Veränderungen ihrer chemischen Zusammensetzung. Sie erleiden einen Gewichtsverlust von 15—30%, nach HANAUSEK für dunkelbraun gerösteten Caffee 28—30%, gewinnen jedoch an Volumen; der Wassergehalt sinkt auf 1·8%, der Zucker geht in Caramel über und wird ausgeschieden, die mit Eiweiss und Fett gefüllten Zellschichten werden zersprengt, das Fett erleidet eine weitgehende Zersetzung. Das Coffeïn scheint durch das Brennen allerdings keine Veränderung zu erleiden, auch wird dessen Menge nach KÖNIG's Untersuchungen nur um ein Geringes weniger. Durch das Rösten bilden sich auch Stoffe von eigenthümlichem Aroma, welche in Wasser löslich und mit Wasserdämpfen flüchtig sind. KÖNIG fand 0·117% dieser nach Caffee riechenden Stoffe, von denen bekanntlich 1 Tropfen hinreicht, sehr grosse Räume mit dem Caffeegeruch zu erfüllen, und deren Bedeutung für die Qualität des Caffees wir schon oben hervorgehoben haben. Dieses flüchtige Aroma wird häufig auch als das flüchtige Oel des gebrannten Caffees bezeichnet, es ist von dem fetten Oel zu unterscheiden, welches zu 10—13% im Caffee vorkommt, und demselben kein Aroma verleiht, sogar wenn es ranzig wird, dem Caffee einen unangenehmen Geruch und Geschmack gibt. — Welche Bestandtheile des Caffees das flüchtige Oel liefern, ist bis nun noch nicht bekannt. Nach KÖNIG bildet sich das meiste und angenehmste Aroma beim Rösten bei etwa 200° C., wenn die Bohnen lichtbraun erscheinen. Bei stärkerem Rösten treten weitergehende Veränderungen der Bohnen auf. Die Menge der in Wasser löslichen Stoffe nimmt durch das Brennen ab.

Für die hygienische Beurtheilung des Caffees sind nur jene Substanzen der gerösteten Caffeebohne von Interesse, welche bei der jeweilig üblichen Bereitungsweise, durch Extraction mit heissem Wasser (1 Th. Caffee mit 10—15 Th. Wasser) oder durch kurzes Aufkochen, in Lösung gehen. Beim Aufgiessen werden etwa 21·5—37·0% des Gewichtes vom gerösteten Caffee gelöst, und man geniesst in einer Portion Caffee, für welche im Durchschnitt 15 Grm. Caffeebohnen genommen

werden, ungefähr 3·82 Grm. in Wasser lösliche Stoffe, in denen 0·26 Grm. Coffeïn, 0·78 Grm. Oel, 2·17 Grm. stickstofffreie Extractivstoffe und 0·61 Grm. Asche mit 0·36 Grm. Kali darin enthalten sind.

Da nun bei der Extraction des gebrannten Caffees von den Eiweisskörpern nur Spuren in Lösung gehen, indem die geringe Menge Stickstoffsubstanz des Rückstandes hauptsächlich sich nur auf Coffeïn beziehen lässt, empfahl schon LIEBIG, um auch die Proteïnsubstanz des Caffees in Lösung zu bringen und hierdurch den Nährwerth desselben zu steigern, den Zusatz von 1 pro Mille doppeltkohlensaures Natron zum Wasser (eine Messerspitze voll auf 1 Liter), womit der Caffee aufgegossen wird. Die Praxis hat sich, vielleicht auch weil ein so bereiteter Aufguss sich nicht schön klärt, der Anwendung dieses Rathes enthalten und die nahrhaften Bestandtheile des Caffees — der Satz — dienen in besseren Familien zum Füllen der Spucknäpfe oder zum Düngen von Blumentöpfen. In neuerer Zeit wird von den grossen Caffeehäusern dieser Rückstand verkauft und dann als Beimischung zu Caffeesurrogaten verwendet. Nur der Orientale geniesst auch theilweise diesen Rückstand, da er den Caffee nicht durchseiht, sondern erst in der Schale absetzen lässt. Andererseits besitzen gewisse Curorte, deren Brunnenwasser reich an doppeltkohlensaurem Natron sind — wie Carlsbad, Vichy — auch das Renommée eines guten schwarzen Caffees. Auch ist bekannt, dass ebenso wie Thee auch Caffee von weichem Wasser besser extrahirt wird, als von hartem, kalkreichen. Da übrigens der Caffee ausschliesslich nur als Genussmittel dient, so kommt es nicht darauf an, nährende Stoffe aus demselben zu extrahiren. Würde man dies durch längeres Kochen des Caffees zu erreichen suchen, so hätte man einen Verlust an dem flüchtigen Aroma. PAVY giebt daher für eine bessere ökonomische Ausnützung des Caffees den Rath, den Caffeesatz, von welchem schon eine Infusion gemacht wurde, mit heissem Wasser auszukochen, und die heisse Abkochung für eine frische Portion vom Caffee zum Aufguss zu benützen; auf diese Art könnte man die nährenden Stoffe des Caffees gewinnen, ohne einen Verlust an Aroma zu erleiden.

Der Genuss des Caffees ist ein weit verbreiteter und der Consum desselben wächst noch immer. Nach von NEUMANN SPALLART berechnet sich die Menge des in dem Erntejahre 1879/80 producirten Caffees auf 5·5 Millionen metr. Centner, von welchen etwa 60 Procent nach Europa kommen, der Rest wird in Amerika und den anderen Erdtheilen verbraucht. In den letzten 50 Jahren hat der Consum in Frankreich um das Sechsfache, in Oesterreich-Ungarn um das Fünffache, in Deutschland um das Doppelte zugenommen. Der grösste Verbrauch fällt auf die Niederlande mit 7·14 Kgr. per Kopf jährlich, der geringste auf Russland mit 0·10 Kgr. pro Kopf im Jahre. In den übrigen europäischen Staaten beträgt der jährliche Consum pro Kopf in Belgien 4·24, Norwegen 3·45, Schweiz 3·01, Dänemark 2·45, Deutsches Reich 2·38, Schweden 2·36, Frankreich 1·43, Oesterreich-Ungarn 0·84, Italien 0·47, Grossbritannien 0·45.

In mässiger Menge genossen, übt der Caffee eine belebende, das Gefühl der Erholung ertheilende Wirkung auf den Organismus aus, welcher ein Zustand der Depression nicht nachfolgt. In dieser Beziehung ist auch bemerkenswerth, dass bei den meisten Armeen nunmehr statt des Alkohols, Caffee und Thee als Genussmittel eingeführt wurden, um die Widerstandsfähigkeit der Mannschaft gegen die Strapazen zu steigern. Ob die erregende Wirkung des Caffees, welche sich auch in der Steigerung der Herzaction kundgiebt, eine grössere ist als die des Theeaufgusses, wie dies häufig behauptet wird, lässt sich nur schwer nachweisen. Man macht häufig die Erfahrung, dass Leute, welche für gewöhnlich Thee nehmen, wenn sie einmal Caffee trinken, von demselben allerdings stärker erregt werden, jedoch auch Mancher, der nach dem Caffee täglich sein Mittagsschläfchen hält, verbringt eine schlaflose Nacht, wenn er einmal eine Tasse Thee (ohne Rum) geniesst. — Da der Caffee nicht nur das Gefühl der Müdigkeit, sondern auch das des Hungers zu vermindern im Stande ist, neigte man sich der Ansicht zu,

dass durch dessen Genuss auch die Zersetzung der Eiweissstoffe im Körper herabgesetzt werde. Namentlich BOEKER und JUL. LEHMANN wollten eine Verminderung der Harnstoffausscheidung als Folge des Caffeegenusses beim Menschen beobachtet haben, genaue Versuche von VOIT zeigten jedoch, dass durch den Caffee keine Aenderung des Eiweissverbrauchs stattfindet. „Es können eben mannigfache Alterationen im Nervensystem, welche unsere gesammte Stimmung und unser ganzes Sein wesentlich berühren, vor sich gehen, ohne eine für uns erkennbare Spur in dem Stoffverbrauch zu hinterlassen.“ Auch der Einfluss des Caffees auf die Magenverdauung ist noch nicht aufgeklärt, doch ist gewiss, dass der Genuss desselben nach einem Mahle bald das Gefühl der Füllung des Magens, welches die Sättigung begleitet, schwinden macht. Im Uebermass genossen, steigert der Caffee die Reizbarkeit der Perceptionsorgane und bedingt überdies Zittern der Hände, Herzklopfen.

Die sanitätspolizeiliche Untersuchung der Caffeebohnen hat etwaige Verfälschungen, Verunreinigungen und künstliche Färbung derselben zu prüfen.

Es werden die Caffeebohnen untermengt mit künstlichen Bohnen, die entweder aus Mehlteig verfertigt werden, auch aus Cichorienmasse, oder aus plastischem Thon, der eine grünlich-graue oder gelbe Färbung hat. Legt man solche künstliche Caffeebohnen auf einen Teller in warmes Wasser, so fallen sie entweder auseinander (Thon) oder quellen auf (Brot) oder zerfallen ganz (Cichorienmasse). Echte Bohnen bleiben hart und zähe und nehmen auch kein Wasser auf. Auch folgende Probe ist leicht ausführbar: Man erhitzt die Bohnen im Feuer bis zur Entzündungstemperatur; die echten Bohnen verbrennen im Feuer mit Flamme und lassen eine leichte, weissliche Asche zurück, die Thonbohnen brennen nicht und behalten ihre Form und Farbe, während die Mehl- und Cichorienbohnen unter Entwicklung eines übelriechenden, brenzlichen Stoffes verkohlen und sich aufblähen. Gute Caffeebohnen müssen hart und schwer sein, auch im Wasser leicht untersinken; schwarze Bohnen, auch solche, die auf dem Wasser schwimmen, sind zu verwerfen.

Die Caffeebohnen werden gefärbt, theils um dem Käufer Sorten von bestimmter Färbung vorzutäuschen, theils um missfärbig gewordenen havarirten Caffee überhaupt an den Mann zu bringen. Zu diesem Zwecke wird der rohe Caffee in Fässern mit Bleikugeln gerollt, mit etwas Kohlenpulver geschüttelt oder mit Berlinerblau und Curcuma grün gefärbt. Auch Kupfervitriol und Chromblei werden als Färbemittel verwendet.

Havarirte, durch Seewasser beschädigte Caffeebohnen kleben meist zusammen und entwickeln einen unangenehmen Geruch; schüttelt man sie mit kaltem Wasser, so nimmt dieses einen salzigen Geschmack an und zeigt, mit Silbernitrat versetzt, eine starke Fällung von Chloriden.

Der Nachweis der Färbung der Bohnen ist leicht zu führen. Alle künstlich gefärbten Caffeebohnen geben ihre Farbe an das Wasser ab, worin sie gewaschen werden. Zur näheren Bestimmung des Färbemittels schüttelt man mehrere Bohnen mit Chloroform, färbt sich dieses blau, dann ist Indigo vorhanden, färbt es sich grün, dann möglicherweise auch Curcuma. Man setzt nun Salpetersäure zu und erwärmt. Wird hierdurch die Flüssigkeit entfärbt, so ist nur Indigo anwesend, entsteht zugleich ein gelber Niederschlag, so ist auch Curcuma dabei. Schädlich ist nur die Gegenwart von Blei und Kupfer, deren Nachweis leicht zu führen ist.

Viel mehr als die rohen Caffeebohnen unterliegen die gebrannten, und zwar die feingepulverten, allen möglichen Verfälschungen, und in keinem geregelten Haushalte sollte man je gebrannten und gemahlenen Caffee kaufen, wenn man sich nicht der Gefahr, gefälschte Waare zu erhalten, aussetzen will. Der Uebergang vom käuflichen gemahlenen Caffee zu den eigentlichen Surrogaten ist ein ziemlich rapider. Es wird der gebrannte Caffee verfälscht durch Zusatz von gebrannten Cichorienwurzeln, von geröstetem Mehl der Getreide und Hülsenfrüchte, Sonnenblumensamen, Runkelrüben; von Mineralbestandtheilen wird das Venetianer-

roth, eine Ockerfarbe, zugesetzt. In England ist auch der Zusatz von gebrannter und pulverisirter Thierleber zu den sogenannten „Caffeefabrikaten" nicht selten, bei uns wird der gemahlene Caffee auch mit bereits extrahirtem Caffeesatz gemischt, wie ihn grosse Caffeehäuser und Hotels zu billigen Preisen liefern. Geröstete Eicheln werden dem gemahlenen Caffee nicht zugesetzt, weil sie durch ihren Gehalt an Gerbstoff leicht als Zusatz erkannt werden. Ob der gemahlene Caffee Beimischungen der obigen Art enthält oder nicht, wird kurzweg so bestimmt, dass man eine Probe davon in ein Glas Wasser wirft, wobei der echte Caffee längere Zeit auf demselben schwimmt, nur allmälig Wasser anzieht und zu Boden sinkt, wobei das Wasser nur weingelb gefärbt wird, während alle anderen Stoffe, namentlich auch Cichorien, rascher niederfallen und das Wasser braun färben; ferner lässt sich der gemahlene und etwas befeuchtete Caffee in der Hand nicht zusammenballen, während die Surrogatpulver leicht zu Kügelchen gerollt werden; auch das Mikroskop kann vortheilhaft zum Nachweis der Surrogate benutzt werden. Ist auch das Vermischen der Caffeebohnen mit den oben genannten Ingredienzien nicht gesundheitsschädlich, so wird doch die Waare in ihrer diätetischen Leistung verschlechtert und daher entwerthet.

Die Gewebselemente der Caffeebohne zeigen charakteristische Eigenschaften, welche die Erkennung des Caffeepulvers in Gemischen ermöglichen. In die, auf der Planfläche der Caffeebohne verlaufenden Spalte dringt stets ein Rest der inneren Samenhaut ein, welcher an der Caffeebohne selbst nach dem Trocknen und Rösten erhalten bleibt. Diese dünne Samenhaut besteht aus inhaltsleeren zusammengefallenen Parenchymzellen, zwischen denen sich charakteristische langgestreckte, faserartige Steinzellen befinden, die durch schräg auf die Längsaxe der Zellen verlaufende Spaltentüpfel ausgezeichnet sind. Die Länge dieser Steinzellen beträgt 0·2—0·45 Mm., die Breite 0·02—0·03 Mm., die Weite des Lumens wechselt und kann bis auf eine Linie schwinden; in Kalilauge färben sich diese Zellen schön gelb. Ferner sind die Zellen des Eiweisskörpers in der äussersten Reihe im Querschnitt quadratisch, weiter innen aber polyedrisch und ihre farblosen Wände zeigen im Wasser charakteristische knotige Verdickungen. Der Zellinhalt ist zum Theil in Wasser löslich, es bleiben Oeltröpfchen und eine feinkörnige Substanz zurück.

Die Liebhaberei eines grossen Theiles der Bevölkerung für die geröstete Cichorienwurzel als Surrogat des echten Caffees ist auffallend. Von einer Nährkraft des Getränkes kann keine Rede sein; möglich ist, dass der Magen sich an den aromatisch bitterlichen Antheil des Aufgusses gewöhnt, und dieser bei Erwachsenen zur Verdauung der blanden Milch beiträgt, auch wird der Cichorienaufguss in den Caffeeschänken niederster Sorte mit einem Gläschen Schnaps gemischt, dient also als Träger des Alkohols. Immerhin sehen wir in diesem Falle, dass sich ein Theil der Bevölkerung daran gewöhnt hat, ein Surrogat, welches kaum mehr als die Farbe und den bitteren Geschmack mit dem Caffee gemein hat, als Genussmittel zu betrachten. Ursprünglich wendete man die Cichorie an, um damit dem Caffee, der namentlich während der Napoleonischen Continentalsperre sehr theuer war, künstlich den Schein der Stärke zu geben, aber der Geschmack gewöhnte sich allmälig so sehr an dieselbe, dass sie Vielen zum Bedürfniss wurde; ein merkwürdiges Beispiel, wie J. F. W. Johnston richtig bemerkt, „wie sich durch eine Verfälschung allmälig ein verdorbener Geschmack bilden kann, dem diese Verfälschung nachher Bedürfniss ist."

Die beliebtesten Caffeesurrogate sind die gebrannte Cichorie und der Eichelcaffee.

Die geröstete und gemahlene Wurzel von *Cichorium intybus* kommt als feuchtes Pulver oder in Form von Tafeln in den Handel. Der übermässige Genuss des aus derselben bereiteten Aufgusses kann nicht absolut als unschädlich betrachtet werden, da die Wurzel einen bitteren Milchsaft enthält, welcher Blutandrang zum Kopfe, auch Zittern erregen soll. Ausserdem werden jedoch auch der Cichorie sehr mannigfache, hie und da recht unappetitliche, selbst gesundheitsschädliche Stoffe beigemischt; neben gerösteten Getreidemehlen, Runkelrüben, Mohrrüben, Eicheln fand man die Cichorie auch noch mit Fett, brauner Melasse und selbst mit Blut vermischt, damit sie feucht bleibe, auch Lehm, Ziegelsteine,

rothen Ocker und Torf wurden in derselben entdeckt. Die meisten der hier genannten Stoffe werden durch die Prüfung mit dem Mikroskop nachgewiesen, einen Anhaltspunkt für die Reinheit der Cichorie liefert auch eine Aschenbestimmung des Präparates; reine Cichorie darf nie mehr als 7 und nicht weniger als 5% Asche hinterlassen; ein geringerer Gehalt lässt auf Beimischung von Mehlen, ein höherer auf Beimischung von mineralischen Stoffen schliessen.

Eine grosse Verbreitung geniesst speciell in Süddeutschland der Feigencaffee, und aus Tirol werden grosse Mengen dahin exportirt. Derselbe soll nur aus gerösteten Feigen bestehen und stellt, richtig bereitet, eine braune Masse mit vielen weissen Kernen dar. Zu dunkle Farbe des Productes deutet darauf, dass die Feigen zu stark geröstet wurden, wodurch die Masse auch einen widerlich bitteren Geschmack erhält. Auch dieses Fabrikat ist Beimischungen ausgesetzt, welche dasselbe verwohlfeilen sollen, oft bergen sich auch unter diesem Namen ganz fremdartige Mischungen — es kommt ein Feigencaffee im Handel vor, der mit Caffeepulver gemischt ist, auch Johannisbrod und gedörrtes Obst enthält.

Gegen die Anwendung des Aufgusses von gerösteten Getreidearten, Hülsenfrüchten und Eicheln als Kindercaffee, um ihn der Milch zuzusetzen, lässt sich Nichts einwenden.

Von den bei uns selteneren Caffeesurrogaten mögen folgende genannt werden: Sacca-Caffee, er besteht aus den Schalen der Caffeebohne, die aber einen unangenehmen, kratzenden Geschmack haben, Sintenis Mocca-Caffee, besteht aus gerösteter Gerste und Maté (Blätter von südamerikanischen Ilexarten). DIETZSCH fand eine „holländische Caffee-Essenz in Pulverform", nur aus pulverisirtem, gebranntem Zucker bestehend. Bekanntlich ist gebrannter Zucker intensiv bitter, wodurch die Möglichkeit dieser „sinnreichen" Fälschung gegeben ist.

Literatur: v. Voit, Physiologie des allgemeinen Stoffwechsels in Hermann's Handbuch der Physiologie. Leipzig 1881. — J. König, Menschliche Nahrungs- und Genussmittel. Berlin 1882. — T. F. Hanausek, Die Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreiche. Kassel 1884. — Pavy, *A Treatise on food and dietetics*. London 1875.

Loebisch.

Cajeputöl. *Oleum Cajeputi.* (Pharm. Germ.) „Das ätherische Oel der Blätter von *Melaleuca leucadendron*, meistens durch Kupfer grün gefärbt; von eigenthümlichem Geruch und aromatischem, etwas bitterlichem Geschmack. Schüttelt man das Oel mit Wasser, welchem man einen Tropfen verdünnter Salzlösung zugiebt, so entfärbt sich dasselbe. Trägt man bei 50° allmälig 1 Theil gepulvertes Jod in 5 Theile Cajeputöl ein und kühlt das Gemenge ab, so erstarrt es zu einem Krystallbrei." (Pharm. Germ. ed. II). — Als Nervinum, Carminativum etc., wie Campher und die verwandten ätherischen Oele; innerlich zu 0·05— 0·15 (1—3 Tropfen) in spir. Lösungen, Pillen, Pulvern oder als Oelzucker; äusserlich zu Einreibungen bei Flatulenz und Kolik (in spirituösen Verdünnungen 1 : 10 oder in Salbenform), zu Zahn- und Ohrtropfen.

Caille (La), Haute Savoie, 28 Km. von Genf, etwa 600 M. üb. M. Schwachsalzige Thermen von 30° C., darin S Ca 0,05, HS 0,07 in 10000. Zwei Quellen (20°) von Allonsier, welche die Bäder speisen, enthalten nur 1,7 Salze, darin S Ca 0,05.

B. M. L.

Cainca. *Radix Caincae,* von *Chiococca anguifuga Mart. (Rubiaceae)* Mexico, Brasilien; enthält in der Rinde Caffeegerbsäure und ein krystallisirbares Glycosid „Caincin" (Caincasäure), das in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich, als Catharticum und in grösseren Dosen als Emeticum wirksam. Die Wurzel innerlich zu 0·5—1·0, als Drasticum zu 1·5—4·0 pro dosi in Pulvern, Pillen, Macerationsdecocten; das alkoholische *Extr. Caincae* (Pharm. Gall.) zu 1·0—2·0, Caincin zu 0·5—1·0 pro dosi.

Cairo ist das Hauptziel der Curreisenden nach Aegypten. Man erreicht Aegypten am bequemsten von Brindisi aus binnen drei Tagen (von Triest in fünf Tagen). Von Alexandrien, welche Stadt wegen ihrer Lage durch Wind und Regen sich wenig für eine Luftcur eignet, führt die Eisenbahn in 4 bis 6 Stunden nach Cairo. Ganz Aegypten besitzt die Eigenthümlichkeit, dass die Witterung eine weit grössere Gleichmässigkeit zeigt als irgendwo in Europa, und dass sogar der Verlauf der einzelnen Monate, Wochen und Tage in seiner Wärmeschwankung höchst stereotyp ist. Hingegen sind andererseits die enormen Wärmeschwankungen im Laufe eines Tages charakteristisch. Aegypten ist ferner durch seine geringe Luftfeuchtigkeit ausgezeichnet. Cairo liegt am rechten Nilufer, in der Entfernung einer halben Stunde von diesem, unter dem Schutze des Mokkatamgebirges. Die mittlere Temperatur beträgt für den October + 22·5° C., November 18·5°, December 13·7°, Jänner 11·6°, Februar 12·7°, März 15·9°, April 21°. Das Barometer zeigt Schwankungen von 756 bis 462 Mm. Die Ziffern für relative Feuchtigkeit der Luft werden für October 70·6 angegeben, für November 76·1, December 70·1, Jänner 70·2, Februar 69·0, März 62·2, April 49·2. Cairo hat fast den ganzen Tag bewegte Luft. Die vorherrschenden Winde sind Nordost (Jänner), Nordwest (Februar), West (März), Nord (April, October und November). Südwest dringt in der letzten Hälfte April oft stürmisch ein, bringt sehr trockene, heisse Luft und Massen von Staub. Die Morgenzeiten sind kühl, aber auch in der kältesten Jahreszeit beträgt zwischen 10 Uhr Morgens und 5 Uhr Nachmittags die Temperatur nicht weniger als + 12° C. Bei Sonnenuntergang wird es wieder rasch kühl. Während des ganzen Winters fällt wohl nicht mehr als 12 Mal Regen nieder und selten ist der Himmel bewölkt; zumeist erscheint er in ungetrübter Bläue und Heiterkeit. Die Luft ist trotz des feinen Staubes von grosser chemischer Reinheit.

Im Ganzen gehört das Klima Cairo's zu dem mässig trockenen und warmen, mit grossen Temperaturschwankungen besonders zur Morgen- und Abendzeit, mit vielbewegter, frischer Luft und wolkenlosem Himmel. Die beste Saisonzeit ist von Mitte October bis Mitte April. Die Unterkunft und Beköstigung in Cairo ist sehr günstig. Die öffentliche Sicherheit ist eine vollkommene und an Zerstreuung fehlt es nicht. Je nach dem körperlichen Befinden wird auch eine Nilbarkenfahrt als Curreise und längerer Aufenthalt in der Barke empfohlen, oder es werden Ritte in die nahe Wüste unternommen, um die reine Wüstenluft durch einige Zeit zu geniessen. Vier Stunden südlich von Cairo im Dorfe Helouan, das wirksame Schwefelquellen besitzt, ist ein Curort im Entstehen begriffen, der mit allem Comfort und Luxus ausgestattet wird.

Der Winteraufenthalt in Cairo wird ausser Rheumatischen und Gichtischen ganz besonders Brustkranken und Herzleidenden empfohlen, welche in gleichmässiger Temperatur, trockener Luft und viel Sonnenlicht sich wohl fühlen. Bei Spitzencatarrhen jüngerer Individuen, bei grosser Reizbarkeit des Kehlkopfes, aber auch bei ausgesprochener Lungenphthise leistet diese klimatische Cur oft treffliche Dienste, wobei allerdings die schwierige Reise und die grosse Entfernung von der Heimath als Schattenseiten gegenüber den klimatischen Curorten der Riviera in Betracht kommen.

K.

Calabarbohne, Calabarin, s. Physostigma.

Calamintha. *Herba Calaminthae montanae*, das blühende Kraut von *C. officinalis L.*, ein dem Melissenöl ähnliches ätherisches Oel enthaltend, als Carminativum benutzt.

Calamus, *Rhizoma Calami, Rh. Acori, Radix Calami aromatici*, Kalmuswurzel. Der im Spätherbst gesammelte und getrocknete Wurzelstock von *Acorus Calamus L.*, einer an Flussufern, Sümpfen und Teichen in einem grossen Theile von Asien, Nordamerika und in fast ganz Europa wachsenden Aroidee, in verschieden langen, gewöhnlich etwas zusammengedrückten, an 1—2½ Cm.

dicken Stücken, die an der oberen Fläche abwechselnd nach beiden Rändern keilförmig verbreiterte hellbraune Blattnarben und röthlichbraune Stengelglieder, an den Seiten einzelne grosse Stengelnarben und an der unteren Fläche zahlreiche kleine kreisrunde, ziemlich regelmässig in einfachen oder doppelten Bogenreihen angeordnete Wurzelnarben zeigen, am Querschnitt blassröthlich oder röthlich-weiss und durch zahlreiche Luftgänge schwammig sind. Zum Arzneigebrauch ist nach Pharm. Germ. der von Wurzeln, Blattscheiden und Stengeln befreite, nicht geschälte, weniger zweckmässig nach Pharm. Austr. der geschälte Wurzelstock zu verwenden, dessen Stücke meist eine gleichmässig blassröthliche Farbe besitzen. Er hat einen eigenartigen aromatischen Geruch und einen gewürzhaft-bitteren Geschmack, enthält neben reichlichem Stärkemehl als wirksame Bestandtheile ein ätherisches Oel (circa 1%) und einen Bitterstoff, Acorin, nach FAUST ein stickstoffhaltiges Glycosid, eine bräunliche, halbflüssige harzartige, in Alkohol und Aether leicht, nicht in Wasser lösliche Masse darstellend.

Die Kalmuswurzel ist ein gutes, namentlich in der Volksmedicin sehr geschätztes *Amarum aromaticum.* Man giebt sie als Stomachicum gleich anderen analogen Mitteln und häufig mit solchen combinirt, besonders gerne bei rhachitischen, scrophulösen und atrophischen Kindern, auch in der Reconvalescenz nach länger dauernden acutfieberhaften Krankheiten.

Intern: 0·5—2·0 m. t. in Pulv. oder gewöhnlich im Infus. (10·0—15·0 auf 100·0—200·0 Col.), auch in Latwergen. Beliebt die mit Zucker eingemachten Stücke des frischen Wurzelstocks *(Confectio Calami).* Extern: zu Bädern (1/2—1 Kilo) bei rhachitischen und scrophulösen Kindern, zu Fomentationen (Infus.), als Kaumittel bei üblem Geruch aus dem Munde zu Zahnpasten, auch als Streupulver für torpide und Krebsgeschwüre; pharmac. als Conspergens für Pillen.

Präparate.

1. *Oleum Calami*, ätherisches Kalmusöl, Pharm. Germ., von gelbbräunlicher Farbe, sehr aromatisch, mit bitterem Beigeschmacke. Mit gleichviel Weingeist verdünnt, soll es durch einen Tropfen Eisenchloridlösung dunkel braunröthlich gefärbt werden.

Intern: zu 1—4 gtt. im Elaeosaccharum, in Rotulis, spirit. Lösung. Extern: in spirit. Lösung (1 : 200) gegen Gicht empfohlen, zu Waschungen etc.

2. *Extractum Calami,* Kalmusextract, Pharm. Germ., dickes, weingeistigwässeriges, roth-braunes, in Wasser trübe lösliches Extract.

Intern: zu 0·3—1·0 p. d., 5·0 p. d. für sich oder als Constituens für Pillen.

3. *Tinctura Calami*, Kalmustinctur, Pharm. Germ., Macerationstinctur (1 : 5 verd. Alkoh.) von bräunlich-gelber Farbe.

Intern: zu 20—60 gtt. (1·0—3·0) p. d., 10·0 p. d. für sich oder mit anderen analogen Mitteln als Adjuvans und Corrigens. Extern: Zu Zahntincturen, Mund- und Gurgelwässern.

Vogl.

Calcaneus, s. Fuss.

Calcaria, s. d. folg. Artikel.

Calciumpräparate. Calcium findet sich reichlich in allen flüssigen und festen, sowohl normalen als pathologischen Gebilden des Körpers. Seine Verbindungen, insbesondere jene mit Phosphorsäure sind für die Entwicklung und Ernährung des Körpers und die Unterhaltung seiner natürlichen Verrichtungen von grosser Wichtigkeit und in innigster Beziehung zu den stickstoffhaltigen Verbindungen des Organismus (BOUSSINGAULT). Wird Kalk dem Organismus nicht genügend zugeführt, oder in Folge von Verdauungsstörungen in unzureichender Menge gelöst und resorbirt, so dass der grösste Theil der eingeführten Calciumsalze unverändert mit den Fäces wieder abgeht, so leidet mit steigender Kalkarmuth die Gesammternährung, deren krankhafter Zustand unter verschiedenen Erscheinungen sich äussert; insbesondere leidet bei noch wachsenden Organismen die Ernährung,

die Consolidation der Knochen, indem in Folge mangelnder Ablagerung von Calciumsalzen in das Gewebe derselben die Verknöcherung nur unvollkommen erfolgt. Bei jungen Thieren, deren Knochen noch im Wachsthum begriffen sind, findet bei Zufuhr kalkarmer, aber ausreichender Nahrung, die normale Verknöcherung des Skelets nicht statt und alle Zeichen der Rachitis stellen sich ein (E. VOIT). Dasselbe ist auch dann der Fall, wenn in Folge bestehender krankhafter Zustände die Ablagerung der Kalksalze aus der Ernährungsflüssigkeit in den knochenbildenden Geweben behindert, oder in Folge Anhäufung von Säuren (Milchsäure, Kohlensäure, saurem Natriumphosphat etc.) die zum Aufbaue der Gewebe nöthige Bildung von neutralem Calciumphosphat behindert ist, so dass es in unzureichender Menge in den Knochen abgesetzt und um so eher aus dem Organismus durch den Harn abgeführt wird. Nach Versuchen BAGINSKY'S erzeugt Fütterung mit Milchsäure bei noch wachsenden Säugern (jungen Hunden) eine der rachitischen ähnliche Knochenbildung. In beiden Fällen nimmt die Gesammtasche des Knochens ab, ohne dass das Procentverhältniss der Aschenbestandtheile zu einander auffällig alterirt würde.

Das Ersatzmaterial für die dem Organismus nöthige Kalkerde ist massenhaft in der organischen wie unorganischen Natur vorhanden und wird demselben durch Nahrungsmittel und Getränke beständig zugeführt. Demungeachtet halten viele Aerzte in Fällen ausgesprochener Kalkinanition die Zufuhr auf dem gedachten Wege nicht für ausreichend und glauben durch vermehrte Zufuhr von Calciumpräparaten mit grösserer Sicherheit und in kürzester Zeit deren Assimilation und Ersatz im Knochengewebe erzielen zu können. Neben den für die Ernährungsvorgänge im Organismus wichtigen Beziehungen der Calciumverbindungen, kommen denselben noch andere, mit ihrer chemischen Constitution auf's Innigste zusammenhängende arzneiliche Eigenschaften zu, deren Auseinandersetzung der besseren Uebersicht wegen eine Sonderung der Präparate in Gruppen erheischt.

I. Calciumoxyd (Aetzkalk, gebrannter Kalk) und seine Zubereitungen.

Aetzkalk wirkt theils durch Wasseranziehung und Erhitzung, theils chemisch auf die Gewebe des Thierkörpers ätzend ein. Bei seiner starken Affinität zu Wasser und Säuren und der zersetzenden Einwirkung, welche er auf Salze und ihnen ähnlich zusammengesetzte Körper, auf die fetten und eiweissartigen Substanzen ausübt, wie auch angesichts der innigen Verbindung, die er mit den aus solcher Spaltung hervorgegangenen Producten eingeht, vermag mit Ausnahme der Epidermis keines der thierischen Gewebe seiner caustischen Action auch nur einigen Widerstand entgegenzusetzen. Trotzdem macht sich diese bei Weitem nicht in dem Masse geltend, wie sie bei Application der ätzenden Alkalien beobachtet wird. Der Grund hierfür liegt einerseits in der geringen Diffusionsfähigkeit des bei Berührung mit feuchten Körperstellen sich bildenden, pulverig zerfallenden Kalkhydrats, andererseits in der geringen Löslichkeit der aus seiner Einwirkung auf die Gewebsbestandtheile hervorgegangenen Verbindungen, indem sich nicht wie nach Einwirkung der ätzenden Alkalien weiche, vom diffusiblen Alkali durchtränkte, sondern bald eintrocknende und weniger in die Tiefe dringende Schorfe bilden. Aus diesem Grunde benutzt man den gebrannten Kalk selten als Aetzmittel für sich allein, fast in allen Fällen nur als Zusatz zu alkalischen Verbindungen, namentlich Kalihydrat *(Pasta caustica Viennensis)*, um eine weniger zerfliessliche und leichter zu handhabende Aetzmasse zu gewinnen. Mit Seife oder kohlensauren Alkalien verbunden, steigert der Aetzkalk durch Freiwerden von Alkali deren Aetzwirkung und wird in dieser Zusammensetzung zu oberflächlichen Aetzungen auf der Haut verwendet. Längere Einwirkung von Kalkhydrat überwältigt endlich den schützenden Widerstand der Epidermisdecken, verursacht Entzündung und Ulcerationen auf der Haut, wie dies bei damit Beschäftigten, namentlich Weissgerbern beobachtet wird, an deren Händen Ecchymosen, schmerzhafte, leicht blutende, oft tiefgreifende Geschwüre sich bilden (ARMIEUX).

Innerlich genommen wirkt der gebrannte Kalk als ein stark irritirendes Gift und ruft neben Anätzung der damit in Berührung gekommenen Theile eine

heftige Entzündung des Magens hervor. Als Antidota dienen Milch, Fette, Eiertrank, verdünnte Säuren und Zucker. Auf allen Schleimhautflächen ruft Aetzkalk, ebenso Kalkhydrat, Anätzung und Entzündung hervor, besonders rasch auf der Conjunctiva und Cornea des Auges. Eindringen von Kalkstaub in die Luftwege reizt und entzündet dieselben, insbesondere den Kehlkopf und kann selbst zu Glottisödem führen. Wie Kalkstaub, so erzeugt auch der Staub gebrannten Cements leicht Augenentzündung, catarrhalische Affection der Luftwege und namentlich der letztere auch Magen- und Darmcatarrh (EULENBERG).

Der Aetzkalk, *Calcaria usta, Calcaria caustica, Calcium oxydatum,* wird durch Brennen des in der Natur in vielen Varietäten vorkommenden kohlensauren Kalkes erhalten. In der Rothglühhitze entlässt derselbe seine Kohlensäure und verliert dadurch circa 40% vom Gewichte, ohne dass sich sein Volumen auffällig verringert. Guter Kalk, wie er zum Arzneigebrauche gefordert wird, erhitzt sich, mit dem halben Gewichte Wasser besprengt, stark nach 10—15 Minuten und zerfällt, Wasserdämpfe ausstossend, zu einem weissen, voluminösen, trockenen Pulver, welches Kalkhydrat, Calciumhydroxyd, *Calcaria hydrica* ($Ca H_2 O_2$), im gemeinen Leben gelöschter Kalk genannt wird. Nach weiterem Zusatz von 3—4 Theilen Wasser erhält man einen zähen, fetten Brei, der sich in einer grösseren Menge Wassers zu einer gleichmässigen milchigen Flüssigkeit (Kalkmilch) vertheilen lässt und mit Salpetersäure versetzt, unter geringem Aufbrausen sich lösen muss. In der Ruhe setzt sich in der milchigen Flüssigkeit das überschüssige, ungelöst gebliebene Kalkhydrat zu Boden und es verbleibt eine klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit von schrumpfendem, schwach alkalischem Geschmack, das Kalkwasser, eine Lösung von Calciumhydroxyd im Wasser. Der Luft ausgesetzt, bedeckt sich Kalkwasser mit einem weissen Häutchen von kohlensaurem Kalk, welches sich allmälig zu Boden setzt, an der Oberfläche aber von Neuem bildet, was so lange währt, bis aller Kalk als kohlensaurer sich niedergeschlagen hat. Das zum Arzneigebrauche bestimmte Kalkwasser muss klar, farblos, von stark alkalischer Reaction und so gesättigt sein, dass es sich beim Kochen trübt. 1 Liter davon enthält 1·75 Kalkhydrat = 1·28 Calciumoxyd in Lösung. Zu seiner Bereitung wird nach Pharm. Germ. 1 Theil Aetzkalk mit 4 Theilen Wasser abgelöscht, nach Zusatz von 50 Theilen desselben gut durchgeschüttelt, der flüssige Antheil nach dem Absetzen weggegossen, und der Rückstand hierauf mit der gleichen Wassermenge nochmals versetzt. Für den Gebrauch wird das klar gewordene Kalkwasser vorsichtig abgegossen.

Therapeutisch wird der Aetzkalk nur zu Aetzungen in Verbindung mit Kaliumhydroxyd (s. d. A. *Bacilli, Pastae* und Kaliumpräparate), mit Seifen, ätzenden und kohlensauren Alkalien zur Beseitigung von Muttermälern, warzigen Wucherungen u. dergl. *(Calcar. hydr. 8, Sapon. in pulv., Kali caust. ana 1;* KLUGE, POLLAU), als Epilationsmittel *(Calcar. caust. 8, Natri carb. sicc. 12, Axung. 64)* und in dieser Zusammensetzung auch gegen Kopfgrind und chronisches Eczem verwendet. In Verbindung mit Salmiak dient Aetzkalk zur Bereitung gewisser Riechsalze (s. Cosmetica).

Das Kalkwasser, *Aqua Calcariae, Aqua Calcis,* wirkt durch das darin gelöste Kalkhydrat auf die eiweissartigen Stoffe, die Fette und manche andere organische Substanzen. Das Hydrat bindet dieselben, schlägt sich mit ihnen nieder und bildet auf Schleimhäuten, nässenden Hauttheilen, auf Wunden und Geschwüren eine schützende Decke, welche die untenliegenden Theile verdichtet und ihre Absonderung beschränkt. Nicht nur die Secretion, auch die Empfindlichkeit nehmen an den betreffenden Stellen ab, was sich besonders an Brandwunden leichten Grades nach Anwendung des *Linimentum ex Calce,* welches diese mit einem dichtanliegenden Ueberzuge versieht, deutlich bemerkbar macht. Vermöge der hier ausgesprochenen chemischen Affinitätsbeziehungen ist das Kalkwasser im Stande, auch Gährungs- und Fäulnisskörper einigermassen zu binden und krankhaften Gährungszuständen entgegenzuwirken. In die Verdauungswege gebracht, neutralisirt das Kalkwasser zunächst die freie Säure des Magens. Die auf solche Weise entstandenen Kalksalze gehen im Verdauungscanale weiteren chemischen Veränderungen entgegen, wobei sie in neue Beziehungen zum Organismus treten (s. unten). Der ungesättigt gebliebene Rest des im Wasser gelösten Kalkhydrats schlägt sich als kohlensaures und phosphorsaures Calcium, wohl auch an organische Substanzen gebunden auf die Schleimhautwände des Darmcanals nieder und macht hier in ähnlicher Weise seine oben gedachte Wirksamkeit geltend. Nur eine verhältnissmässig geringe Menge des genossenen Kalkwassers wird, aber erst nach erfolgter

Bildung der genannten Kalkverbindungen, resorbirt, während der grössere Theil mit den Fäcalmassen abgeht. Der in die Blutbahn übergegangene Antheil wird durch die Nieren als phosphorsaurer Kalk abgeschieden und zugleich die Acidität des Harnes herabgesetzt, so dass dieser, nach reichlichem Genusse des die Magensäure bindenden Kalkwassers in Folge erhöhter Alkalescenz des Blutes, selbst eine alkalische Reaction annehmen kann. Länger fortgesetzter Genuss des Kalkwassers mindert den Appetit, stört die Verdauung, hält den Stuhl an und bewirkt in grösseren Gaben Ueblichkeiten und Erbrechen. Nach Versuchen von KÜCHENMEISTER löst Kalkwasser ausserhalb des Körpers Diphtheritis- und Croupmembranen auf; auch zähschleimige Secrete der Rachen-, Respirations- und Urogenitalschleimhaut werden dadurch gelockert und verflüssigt, doch bleibt es fraglich, ob bei catarrhalischen Leiden der letztgenannten Organe das Kalkwasser nach Einverleibung durch den Magen einen Nutzen zu leisten vermöge.

Man reicht das Kalkwasser innerlich zu 25·0—100·0 p. d. wiederholt, bis zu 1/2 Liter im Tage mit Milch, Fleischbrühe oder einem aromatischen Wasser bei Pyrosis, chronischem Erbrechen, namentlich in Folge von *Ulcus ventriculi*, chronisch catarrhalischen und geschwürigen Erkrankungen des Darmcanales, gegen Erbrechen und Durchfall der Säuglinge mit allgemeiner Abmagerung, wie auch in den Fällen, wo kohlensaure und phosphorsaure Kalkpräparate angezeigt sind; äusserlich wendet man es zu Mund-, Gurgel- und Schnupfwässern, zu Injectionen und Inhalationen an, unvermischt oder mit Wasser (1 : 1—5 Aq.) verdünnt, bei blennorrhoischen und geschwürigen Erkrankungen der Schleimhaut der Nasen-, Mund-, Rachen- und Kehlkopfgebilde, als Lösungsmittel diphtheritischer und Croupmenbranen, ohne dass jedoch besondere Erfolge von dieser Medication zu verzeichnen wären; eingeathmet als Beschränkungsmittel der Secretion bei chronischer Bronchitis mit profusem Auswurfe und zu Einspritzungen bei Otorrhoe, blennorrhoischen Erkrankungen der Blasen-, Urethral- und Vaginalschleimhaut, in Clystieren (mit Zusatz von Opium) bei chronisch catarrhalischen und dysenterischen Erkrankungen des Dickdarmes, wie auch gegen *Oxyuris vermicularis*: zu Waschungen, Umschlägen und Verbänden auf nässende Hautentzündungen, rissige und wunde Brustwarzen, zur Vermeidung von Pockennarben (J. BELL) und auf Brandwunden mit Oel, am besten *Ol. Lini* mit *Aq. Calcis* zu gleichen Theilen *(Linimentum Calcis)*, oder der doppelten bis vierfachen Menge Kalkwassers.

An Stelle des Kalkwassers hat man für die innerliche Anwendung den Zuckerkalk. *Calcium saccharatum*, *Calcaria saccharata*, vorgeschlagen. Er hält nicht wie jenes den Stuhl an. Man gewinnt das Präparat durch Behandeln von Zucker mit Kalkmilch, Fällen des Filtrats mit Alkohol und Verdunsten des erhaltenen neutralen Kalksaccharates zur Trockne. Es stellt weisse, ziemlich luftbeständige Lamellen dar von süsslich fadem Geschmack, welche sich schwierig in Wasser, leichter auf Zusatz von Zucker oder Glycerin lösen. Man reicht den Zuckerkalk in Gaben von 0·5—1·0 p. d. einige Male im Tage, am besten in Syrup (1 : 20—30) gelöst, theelöffelweise, in grösseren Dosen, von 5·0—10·0, zu antidotarischen Zwecken (I, 496).

II. Im Wasser unlösliche Kalksalze. Von diesen sind kohlensaures Calcium im reinsten Zustande, *Calcium carbonicum praecipitatum*, dann phosphorsaures Calcium, *Calcium phosphoricum*, sowohl rein, wie auch im rohen Zustande, *Calcium phosphoricum crudum* und gebrannter Gyps, *Calcium sulfuricum ustum*, officinell.

A. Calcium carbonicum, *Calcaria carbonica*, kohlensaures Calcium. Calciumcarbonat. Es wird in chemisch reinem Zustande, aber auch unrein, sowohl mineralischen als thierischen Ursprungs, oft noch gebraucht.

1. *Calcium carbonicum praecipitatum*, *vel purum*, *Carbonas calcicus*, reines kohlensaures Calcium. Wird durch Fällen von im Wasser gelöstem, salpetersaurem Kalk mit kohlensaurem Ammoniak dargestellt. — Weisses, mikrokrystallinisches, sehr zartes und geschmackloses, in Wasser fast unlösliches Pulver.

2. *Calcaria carbonica nativa*, *Creta alba*, natürlicher kohlensaurer Kalk, weisse Kreide; amorphes Calciumcarbonat, von Thonerde, Magnesia, Kalkphosphat, Eisen und organischen Substanzen mehr oder weniger stark verunreinigt. Durch Pulvern und Schlemmen gereinigt, *Creta alba praeparata*, wird das Präparat zu Zahn-

pulvern und Zahnpasten, unrein auch als Frictions- und Consistenzmittel für Salben mit Theer, Storax etc. häufig verwendet.

3. *Calcaria carbonica animalis*. Von kohlensauren Kalkpräparaten animalischen Ursprungs waren sonst im Gebrauche: *a) Conchae marinae praeparatae, Ostracodermata praepar.*, präparirte Austerschalen, von *Ostrea edulis L.*, aus 95% Calciumcarbonat, 2% Kalkphosphat, 0·4% Kieselsäure und einer schleimartigen Substanz zusammengesetzt. Das gut lävigirte Pulver enthält stets noch scharfkantige Partikelchen, die zwischen den Zähnen und auf der Zunge leicht bemerklich sind. — Innerlich und äusserlich wie *Calcium carbon. praecip. b) Corallia alba et rubra*, weisse Korallen von *Madrepora oculata L.* und rothe von *Isis nobilis L.*; beide obsolet. *c) Lapides (Oculi) Cancrorum praeparati*, präparirte Krebssteine; in der Regel nur innerlich. *d) Os Sepiae praeparatum*, Sepienbein, das poröse, kalkige Rückenschild des Tintenfisches, *Sepia officinalis L.*; nur als Frictionsmittel für Zahnpulver und Zahnpasten. *e) Testae ovorum praeparatae*, zubereitete Eierschalen; selten noch statt der theuren Krebssteine, auch äusserlich wie die Vorigen.

B. *Calcium phosphoricum, Calcaria phosphorica, Phosphas calcicus*; phosphorsaures Calcium. Officinell ist anderthalbfach phosphorsaures Calcium ($CaHPO_4 + 2H_2O$). Es wird durch Fällen von reinem, in Wasser gelöstem, mit Essigsäure schwach angesäuertem Chlorcalcium mit einer kochend heissen Lösung von officinellem (zweibasischem) phosphorsaurem Natron, sorgfältiges Waschen und Trocknen des Niederschlages erhalten. Ein leichtes, weisses, krystallinisches, geschmackloses, in Wasser nicht, in kalter Essigsäure schwer, in Salzsäure oder Salpetersäure leicht und ohne Aufbrausen lösliches Pulver. Mit Wasser erhitzt, spaltet es sich in dreibasisches (normales) und saures (einbasisches) Calciumphosphat.

Calcium phosphoricum crudum, Calcaria phosphorica ex Ossibus. Der dreibasisch phosphorsaure Kalk der Thierknochen wird sowohl in rohem Zustande, wie auch chemisch gereinigt in verschiedenen Zubereitungen medicinisch verwendet. Roh in Form von *a)* geraspeltem Hirschhorn, *Cornu Cervi raspatum*, in Abkochung (mit *Mica panis, Gummi arab. et Sacchar.*) als *Decoctum album Sydenhami*, selten in Gelatinform; *b)* als weissgebrannte Säugethierknochen, *Ossa usta calcinata s. alba*; durch Pulvern und Schlemmen zum feinsten Pulver gebracht, *Ossa usta alba praeparata*, in Dosis und Form wie *Calcium phosphoricum*. Sie bilden den wesentlichen Bestandtheil des *Pulvis Nucum moschatarum compositus, Pulv. antihectico-scrophulosus Goelis*. Zur Erleichterung der Assimilation der calcinirten Thierknochen werden dieselben in Salzsäure gelöst und das Filtrat mit Ammoniak gefällt. Der gut getrocknete Niederschlag, *c) Calcium phosphoricum ex ossibus praecipitatum* stellt das in Frankreich officinelle Kalkphosphat *(Phosphate de chaux)* dar, welches wie das officinelle verordnet wird. Frisch gefällt und gewaschen bildet der noch feuchte Niederschlag (mit circa 66% Wasser) eine gelatinöse Masse, *d) Calcium phosphoricum gelatinosum* (Collas), welches sich in verdünnter Milchsäure, sowie Salzsäure leicht löst, wobei neben milchsaurem und Chlorcalcium saures phosphorsaures Calcium ($Ca H_4 PO_4)_2$ sich bildet. Die so erhaltenen Flüssigkeiten: *e) Liquor Calcariae phosphorico-lacticae (Lactophosphate de chaux* — Dusart und Blache) und *f) Liquor Calcariae phosphorico-hydrochloratae (Chlorhydrophosphate de chaux*; Coirré) glaubt man als wirksamer bei mangelhafter Entwicklung des Knochensystems und gegen die unten zu erwähnenden Ernährungskrankheiten halten zu müssen, und hat sie gegen dieselben zu 1—2 Theelöffel p. d. in Wein, Syrupen und Mixturen empfohlen, desgleichen den in Wasser leicht löslichen sauren phosphorsauren Kalk, *g) Calcaria phosphorica acida*, zu 0·10—0·20 p. d. 3—4mal tägl. in Glycerin oder Syrup gelöst (mit saurem phosphorsaurem Kalium gegen Zahncaries, H. Sterling) und den glycerinphosphorsauren Kalk, *h) Calcaria glycerino-phosphorica* (krystallinisch, in Wasser leicht löslich von angenehmem Geschmack), in Dosen von 0·10—0·50 2mal tägl. (Columer).

C. *Calcium sulfuricum ustum, Calcaria sulfurica usta, Gypsum ustum*, gebranntes schwefelsaures Calcium, gebrannter Gyps. Das durch Erhitzen seines Krystallwassers beraubte schwefelsaure Calcium ($CaSO_4$) besitzt die Eigenschaft, mit Wasser gemischt, dasselbe unter Temperaturerhöhung an sich zu ziehen und zu erhärten. Es ist ein weisses, amorphes Pulver, das mit der halben Menge Wasser angerührt, in 5 Minuten zu einer festen Masse erstarren soll, indem sich krystallinisches, wasserhaltendes, schwefelsaures Calcium bildet. Zu wenig gebrannter, wie auch völlig entwässerter (todtgebrannter) Gyps erhärtet spät und unvollkommen, eignet sich deshalb nicht zur Herstellung von immobilen Verbänden.

Kohlensaures und phosphorsaures Calcium sind im Gegensatze zum Chlorcalcium und anderen leicht löslichen Calciumsalzen, selbst in grossen Dosen genommen, nicht giftig, da die Bedingungen für einen massenhaften Uebertritt derselben in das Blut fehlen. In den Magen gebracht, werden beide von dessen freien Säure in dem Verhältnisse gelöst, als solche im Magensafte vorhanden ist. Aus dem unlöslichen zwei- und dreibasischem phosphorsaurem Kalk wird ein lösliches saures Phosphat gebildet, während der kohlensaure Kalk grösstentheils zu

Chlorcalcium sich umwandelt. Th. HUSEMANN hält deshalb die therapeutische Anwendung dieses Salzes für rationeller, da es für die Resorption eine grössere Bürgschaft als erstere biete. Bei excessiver Säurebildung in den Verdauungswegen kann es zur Lösung erheblicher Mengen von Kalk kommen. Die so entstandenen Kalksalze erfahren aber nach ihrem Uebertritt in den Dünndarm durch die alkalisch reagirenden Darmsecrete, namentlich durch die Galle und den pancreatischen Saft, zum grossen Theile, eine neue Umsetzung zu unlöslichem kohlensauren und phosphorsauren Kalk, so dass der bei weitem grössere Theil der zur Lösung gekommenen Calciumverbindungen mit den Fäces zur Ausscheidung und nur ein kleiner Theil zur Resorption gelangt, dessen nicht zur Ernährung verwendeter Antheil durch die Nieren ausgeschieden wird. Indem durch das dem Magen zugeführte Calciumcarbonat dessen freie Säure in erheblicher Menge neutralisirt wird, steigt die Alkalescenz der Darmsäfte und des Blutes, in Folge dessen die Acidität des Harnes und mit dieser die Bildung harnsaurer Sedimente schwindet. Wird Kreide mit der Nahrung reichlich genossen, so zeigt sich schon am dritten Tage ein Sediment im Harne. Die Phosphorsäure desselben ist grossentheils an die Erden gebunden, während im normalen Harne ihre Verbindung mit Natron quantitativ überwiegt (B. RIESELL). Die Menge des zur Resorption gelangenden, mit der Nahrung oder in Form jener Salze zugeführten Calciums hängt daher eben so wie das Quantum des mit dem Harne ausgeschiedenen, wesentlich von der lösenden und osmotischen Fähigkeit des Magens und oberen Abschnittes des Dünndarms ab. Genuss von Salzsäure steigert daher die Kalkausscheidung, desgleichen Genuss von Kochsalz und reichliches Wassertrinken während des Essens (SCHETELIG). Nach den Untersuchungen von HOPPE-SEILER wird kohlensaurer Kalk im Darme unter dem Einflusse des phosphorsauren Kaliums zu Kalkphosphat verwandelt und als solches zum Theile resorbirt.

Ueber die Phosphorsäureausscheidung nach Darreichung dieser Salze angestellte Versuche haben ergeben, dass bei Zufuhr von kohlensaurem Kalk mit der Nahrung die Menge der Phosphorsäure im Harne verringert wird, da ein grosser Theil der Phosphate im Körper zu unlöslichem zwei- und dreibasisch phosphorsaurem Calcium verbraucht wird, während nach Darreichung dieser Letzteren in Folge vermehrter Bildung und Resorption sauren Calciumphosphats, ein Ansteigen der Phosphorsäure, sowie der Calciumausscheidung mit dem Harne, ebenso wie nach subcutaner Injection von saurem phosphorsaurem Calcium (nach Versuchen an Hunden) stattfindet (Tereg und Arnold); desgleichen nimmt die Menge des Calciums im Harne nach intravenöser Einfuhr von essigsaurem Calcium zu (Soborow).

Was die tägliche Ausscheidung der phosphorsauren Erden (Calcium- und Magnesiumphosphat) beim Menschen durch den Harn betrifft, so beträgt diese nach Beneke's Versuchen beim Erwachsenen circa 1·0—1·2 Grm., wovon etwa ein Drittel auf phosphorsaures Calcium (0·4—0·5) entfallen. Die Kalkausscheidung steht in directer Abhängigkeit von der Nahrung, indem beim Hungern die Abfuhr des Kalkes durch den Harn fast verschwindet, wie auch in allen Fällen sich vermindert zeigt, in denen die lösende und resorbirende Fähigkeit der Verdauungsorgane herabgesetzt ist, so bei manchen chronischen Krankheiten und bei Fiebernden, namentlich bei Typhuskranken, wo die Salzsäure aus dem Magen verschwindet und die Kalkresorption auf ein Minimum herabgeht (Schetelig), anderseits wird bei solchen fieberfreien Krankheitszuständen (Scrophulose, chronischer Phthise, lange dauernden Eiterungen u. dergl.), in denen die Menge der im Körper sich bildenden organischen Säuren (Milchsäure, Oxalsäure, wahrscheinlich auch saures Alkaliphospat) wegen unzulänglicher Verbrennung in Folge von Retardation des Stoffwechsels ihre chemische Action im vollsten Masse entfalten können, eine vermehrte Ausscheidung der Erdphosphate im Harne beobachtet (Beneke).

Das constante Vorkommen des phosphorsauren Kalkes in allen festen und flüssigen Theilen des Organismus, namentlich im Blute, weist schon auf die hohe Bedeutung dieses Salzes für die organische Stoffmetamorphose und die Zellbildung hin. Die für den Bestand des menschlichen Organismus unentbehrlichen Kalkmengen werden demselben ebenso durch animalische als pflanzliche Nahrung und Wasser zugeführt. Fehlerhafte oder ungenügende Ernährung, behinderte Resorption vom Verdauungscanale aus, gesteigerte Abfuhr durch den Harn bei Consumtionskrankheiten oder ungewöhnlicher Verbrauch von Kalkphosphat, wie er während der Gravidität (für die fötale Knochenentwicklung), in der Dentitionsperiode oder bei

ungewöhnlich schneller Körperentwicklung vorkommt, können wohl ein fühlbares Kalkdeficit im Organismus herbeiführen. Von vielen Seiten hat man daher, insbesondere phosphorsaure Kalkpräparate gegen eine Reihe von Krankheitszuständen empfohlen, welche als Folgen bestehender Kalkinanition angesehen werden, wie Rachitis, Osteomalacie, Craniotabes, retardirte Dentition, scrophulöse Affectionen und andere krankhafte Zustände, für deren Bestehen als mitwirkendes Moment Kalkarmuth angesehen werden darf. Doch lehrt die Erfahrung, dass vermehrte Kalkzufuhr die Heilung jener krankhaften Zustände für sich kaum zu bewirken vermöge, wenn nicht zugleich den diätetischen sowie hygienischen Bedingungen in jeder Beziehung entsprochen werden kann, und dass, namentlich die Rachitis, selbst bei vollständig ausreichender Kalkzufuhr auftreten könne, indem die Kalksalze wegen mangelnder Fixation im knochenbildenden Gewebe in Folge entzündlicher Vorgänge nicht zur Consolidation der Knochen verwendet werden (KASSOWITZ, VIRCHOW, NIEMEYER). Siehe auch den Artikel Phosphor.

Therapeutische Verwendung. Die kohlensauren Kalkpräparate werden mit Nutzen als Antiacida bei excessiver Säurebildung im Magen und Darmcanal, namentlich bei Neigung zu Durchfällen an Stelle der alkalischen und Magnesia-Präparate in Anwendung gezogen, ausserdem bei Brechdurchfall der Kinder, wenn stark saure Massen erbrochen werden und die Stuhlentleerungen grün gefärbt erscheinen, in Fällen von Gastrodynie, Appetitlosigkeit, Heisshunger, chronischem Erbrechen, *Vomitus gravidarum* und bei Oxalurie mit Durchfall und Abmagerung, um der übermässigen Kalkabfuhr Schranken zu setzen; hingegen werden Calciumphosphat und seine Präparate ersteren bei den weiter oben angeführten Krankheitszuständen, dann bei Anämie jugendlicher Subjecte, welche in Folge raschen Wachsthums, bei Frauen, die durch schnell auf einander folgende Geburten, durch Säugen und Metrorrhagien herabgekommen sind und bei solchen Individuen vorgezogen, deren Ernährungszustand in Folge grosser Säfteverluste, ausgebreiteter Eiterung, scrophulöser Caries etc. darniederliegt, in welchen Fällen man den phosphorsauren Kalk häufig mit Eisen verbindet und dessen Gebrauch durch zweckmässige hygienische und diätetische Hilfsmittel (Landaufenthalt, Milchnahrung etc.) unterstützt. Von zweifelhaftem Werthe erscheint die Anwendung des kohlensauren Calciums bei harnsaurer Diathese, Gries- und Steinbildung, des Kalkphosphates bei Periostitis (PIORRY) und in grossen Dosen (1·5—2·0 p. d.) bei Nierenblutung (CASPARI, ENGELSBERG); nutzlos gegen Diabetes, Arthritis und Tuberculose.

Man reicht das kohlensaure Calcium intern zu 0·5—2·0 p. d. m. M. tägl., bis 10·0 p. die in Pulvern (Kindern in Milch oder Fleischbrühe vertheilt), Pastillen, Pillen und Schüttelmixturen, auch in kohlensaurem Wasser gelöst, *Aqua Calcariae bicarbonicae* (Cararawater), oder in Form von Mineralwässern becherweise, das phosphorsaure Calcium in denselben Gaben und Formen (mit Ausnahme der letzterwähnten), für junge Kinder auch in der von Bisquits und Chocoladen; extern wird nur kohlensaurer Kalk, meist in Form von Kreide wie oben verwendet. Um die Lösung und Assimilation der hier genannten Kalkpräparate zu fördern, erscheint es zweckmässig, sie während oder bald nach der Mahlzeit nehmen zu lassen. Ueber die Anwendung des kohlensauren Kalkes (Kreide) als Antidot siehe I, pag. 496.

Dem im Wasser kaum löslichen schwefelsauren Kalk kommt weder eine medicinische, noch auch eine besondere toxicologische Bedeutung zu. Er lässt sich im Harne sowohl bei Gesunden, als auch an verschiedenen Affectionen leidenden Kranken oft nachweisen (FÜRBRINGER); doch ist sein Vorkommen bis jetzt ohne diagnostische Bedeutung. Zu Gyps gebrannt dient er als Hilfsmittel zur Herstellung von immobilen Verbänden, nämlich des von MATHYSEN (1852) empfohlenen Gypsverbandes bei Knochenbrüchen, nach Muskel- und Sehnendurchschneidungen, sowie in allen Fällen, wo Glieder des Körpers in der ihnen gegebenen Stellung durch längere Zeit unverrückt erhalten werden sollen. Zu dem Ende werden Binden

aus grossmaschigem Zeug (leichte Flanellsorten) in nicht zu lange und zu breite Streifen geschnitten, dieselben mit Gypspulver auf beiden Seiten bestäubt und mit Wasser befeuchtet, so angelegt, dass sie sich zu $^3/_4$ bis $^4/_5$ decken, wobei sehr dickes Anlegen zu vermeiden ist. Ausserdem dient Gyps als Desinfectionsmittel für thierische Dejecte, allein oder mit anderen fäulnisshemmenden Substanzen.

Feiner und weicher als Gyps ist das aus Kieselsäure, Kalk und kleinen Mengen von Eisenoxydul hauptsächlich bestehende, aus der Fabrik von Schenk in Heidelberg stammende Verbandmaterial, Tripolith genannt. Es stellt ein feines, graues Pulver vor, das genau wie Gyps verwendet wird, doch nicht mit soviel Wasser als dieser angerührt werden darf. Der Tripolithverband ist leichter, erhärtet schneller an der Luft, und da er seine bindende Eigenschaft an derselben nicht verliert, wird er auch nicht wie der Gypsverband mit der Zeit rissig und bröcklich (v. Langenbeck, Kumar). In Berührung mit Wasser wird aber der Verband weich, so dass er mit der Scheere geschnitten werden kann, seine Form aber behält und nach Entfernung des Wassers wieder erstarrt (J. Englisch).

III. Im Wasser leicht lösliche Kalksalze. Von diesen ist nur das Chlorcalcium in toxischer, sowie in arzneilicher Beziehung genauer bekannt; doch liegen mancherlei Erfahrungen vor, dass auch andere leicht lösliche Kalksalze, wie der essigsaure Kalk (einst als *Sal margaritarum*, *Sal matris perlarum* officinell), der milchsaure und salpetersaure Kalk ein ähnliches, namentlich giftiges Verhalten besitzen, deren Wirkungsgrösse im Verhältnisse zu ihrer Diffusionsfähigkeit steht. In das Blut injicirt, führen schon kleine Gaben dieser Salze bei Thieren Vergiftungszufälle herbei. Gaben von 2—5 Gramm Chlorcalcium intern genommen, bewirken beim Menschen Ekel, Erbrechen, Magen- und Darmschmerzen, Durchfall, Schwindel, grosse Mattigkeit, Angst, Zittern und Collapsus. Aehnliche Zufälle stellen sich auch nach Anwendung grösserer Dosen des im Wasser leicht löslichen unterphosphorigsauren Calciums ein (Churchill). Ungeachtet der bedeutenden Löslichkeit des Chlorcalciums gelangt vom Magen nur ein verhältnissmässig geringer Theil in das Blut, das meiste wird in den Verdauungswegen durch die mit dem Salze in Berührung kommenden alkalischen Secrete, namentlich durch die Galle und den pancreatischen Saft als kohlensaures und basisch phosphorsaures Calcium neben Bildung von Chlornatrium niedergeschlagen und mit dem Stuhle ausgeführt. Der in das Blut übergegangene Antheil erfährt, wenn nicht schon während des Uebertrittes eine so vollständige Umwandlung, dass im Harne nur mehr phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk anzutreffen ist.

Toxische Dosen von Chlorcalcium tödten Thiere unter den Erscheinungen von Erbrechen, Durchfall und Convulsionen; zugleich rufen sie einen Reizungszustand der Nieren hervor, mit Ausscheidung eines von Kalkphosphat, abgestossenem Epithel und Bellini'schen Röhrchen getrübten Harnes (Werther). Allem Anscheine nach wirkt das Salz auf gleiche Weise giftig wie Chlorbaryum. Beide besitzen dieselbe Einwirkung auf das Herz, durch dessen Stillstand sie den Tod herbeiführen und üben überdies eine lähmende Wirkung auf die willkürlichen Muskeln aus. Nach Eulenburg und Guttmann wirken Brom-, Chlor- und Jodcalcium bei Thieren viermal schwächer als die entsprechenden Kaliumverbindungen. Wird Hunden Chlorcalcium (0·082—0·143 für je 1 Kgr. Körpergewicht) mit dem Futter einige Tage nacheinander beigebracht, so zeigt sich eine Zunahme des Kalkes im Harne, aber nur ein unbedeutender (circa der 36ste) Theil des eingeführten Calciums wird auf diesem Wege abgeführt, dagegen findet sich mehr als alles Chlor des eingebrachten Salzes im Urin und dem entsprechend auch eine vermehrte Ausscheidung der Alkalien, während der grösste Theil des Calciums mit den Fäces zur Ausscheidung gelangt (L. Perl).

Chlorcalcium wird gegenwärtig selten noch medicinisch angewendet. Aeltere Aerzte haben das Chlorcalcium als Diureticum bei wassersüchtigen Ansammlungen, als Stypticum bei Durchfällen und gleich dem Chlorbaryum gegen scrophulöse Affectionen verordnet. Man reicht es zu 0·20—0·60 p. d. (das zerflossene Salz zu 10—25—50! Tropfen) 2—4mal täglich, stark verdünnt, am besten in Milch oder Syrup, während oder bald nach der Mahlzeit; extern in Salben, gelöst zu Umschlägen und Cataplasmen auf schmerzhafte Drüsengeschwülste, zu Waschungen und in Bädern bei chronischen Hautausschlägen. Eben so wenig als dieses Salz hat das gegen Lungenphthise, scrophulöse Leiden und andere cachectische Zustände von Curchill u. A. in der Voraussetzung, dem Organismus

neben Calcium reichlich Phosphor zuzuführen, empfohlene unterphosphorigsaure Calcium den Erwartungen entsprochen.

Calcium chloratum, Calcaria hydrochlorica, Calc. muriatica, Chlorcalcium, salzsaure Kalkerde, wird in krystallinischem Zustande (mit 24·5% Wassergehalt) zu Kältemischungen verwendet. 13 Theile mit 10 Theilen Schnee vermischt, setzen die Temperatur auf — 49° C. herab, Wasserfrei zieht Chlorcalcium das Wasser begierig unter Wärmeentwicklung an sich, zerfliesst leicht an der Luft *(Oleum Calcis*, im Verhältniss von 25 : 29 Aq.) und wird sowohl als trockene Salzmasse, *Calcium chloratum siccum,* wie auch geschmolzen, *Calcium chloratum fusum* (gelblich durchscheinende, krystallinische Stücke), als Austrocknungsmittel feuchter Räume, erstere auch äusserlich zum Abschwellen ödematöser Theile durch Wasseranziehung benutzt.

Calcium hypophosphorosum, Calc. subphosphorosum, Hypophosphis calcicus, Unterphosphorigsaures Calcium, Calciumhypophosphit, weisses, krystallinisches Pulver, im Wasser leicht, im Weingeist nicht löslich. Erhitzt verknistert das trockene Salz unter Entwicklung leicht entzündlicher phosphoriger Dämpfe. Innerlich gegen die oben erwähnten Leiden zu 0·05 p. d. 1—3mal im Tage, am besten in Syrupform, bis auf 0·40 im Tage steigend.

Ueber das Verhalten der Schwefelcalciumverbindungen siehe den Art. Schwefel.

Literatur: T. Constant, Bull. de Thérap. 1833, IV. (Chlorcalcium). — G. V. Lafargue, *Appareil inamovible, instantanément solidifiable.* Thèse, Montepellier, 1839 (Gyps). — Chossat, Gaz. medic. de Paris. 1842 (Calc.-Phosphate). — Werther, Inaug.-Dissert. Berlin 1846 (Chlorcalcium). — M. Mouries, Compt. rend. de l'Ac. de sc. XXXIV, 1852 (Calc.-Phosphate). — M. Decondé, Arch. belg. de méd. milit. Brouxelles 1853. — C. Wagner, Inaug.-Dissert. Dorpat 1861. — Gosselin, Gaz. des hôpit. Mai 1856 (Calc. phosph.). — Piorry, Ibid., November 1857. — Venot, L'Union médic. XC, 1857; Schmidt's Jahrb. XCVII, 1858 (Jodcalcium). — Cleland, Edinb. med. Journ. Bull. de Thérap. XLVIII, 1860 (Calcar. sacchar.). — Körber, Inaug.-Dissert. Dorpat 1861. — Deschamps, Bull. de Thérap. LXII, 1862. — Trosseau et Pidoux, Traité de Thérap. I, 7. éd., 1862. — L. Guichard, *De l'empl. du phosph. de chaux en méd. et en chir.* Paris 1862; Gaz. des hôpit. LXXII, 1862. — Küchenmeister, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 13—15, 1863 (Aq. Calc.). — Biermer, Schweiz. Zeitschr. III, 3—4, 1864 (Aq. Calc.). — Bertrand, *Hist. méd. du phosph. de chaux.* Thèse de Paris. 1865. — H. Bennet, *On the treatm. of pulm. consumpt.* London 1866 (Calc. phosph.). — Dyce Duckworth, Med. tim. and gaz. March, 2, 1867 (Calc. phosph.). — Hertwig, Magaz. f. d. ges. Thierheilk. XXXIII, 3, 1867. — F. Churchill, Med. tim. and. gaz December 1868: *De la cause imméd. de la phthise pulm.* etc. Paris 1865 (Phosphites). — L. Dusart, Arch. génér. de méd. December 1869 (Calc. lacto-phos.). — B. Riesell, Med. Centralbl. Nr. 19, 1869. — Roloff, Virchow's Archiv. XLIV, pag. 305. — Th. Husemann, Deutsche Klinik. Nr. 37—39. 1871 (Calc. sacchar.). — Weiske, Zeitschr. f. Biolog. VII, 1872 (Phosphate). — Soborow, Med. Centralbl. X, 39, 1872. — Fokker, Pflüger's Archiv. VIII, 1873 (Kalkphosphat). — F. W. Beneke, Zur Physiol. und Patholog. d. phosphorsauren Kalkes, Göttingen 1850; Würdigung des phosphorsauren Kalkes in physiol u. therap. Beziehung. Marburg 1870: Grundlinien der Pathol. des Stoffwechsels. Berlin 1874. — Caulot, Bull. de Thérap. 1875. — B. Fürbringer, Deutsches Archiv f. klin. Med. Nr. 5—6, 1877 — L. Perl, Virchow's Archiv. LXXIV, 1, 1878. — D. Seemann. Virchow's Archiv. LXXVII, 1879. — B. v. Langenbeck, Berliner klin. Wochenschr. Nr. 46, 1880 (Tripolith). — E. Voit. Ueber die Bedeutung des Kalkes f. d. thier. Organe. Inaug.-Dissert. München 1880. — Schetelig, Virchow's Archiv. LXXX, 3, 1880. — J. Englisch, Wiener med. Presse. Nr. 5—6, 1881 (Tripolith). — A. Baginsky. Virchow's Archiv. LXXXVII, 1882; Prakt. Beiträge zur Kinderheilk. 1882, 2. Heft. — H. Eulenberg, Handb. d. öffentl. Gesundheitswesens. Berlin 1881. — E. Lehmann, Berliner klin. Wochenschr. XIX, 21, 1882. — Tereg und Arnold, Archiv für Physiologie. XXXII, 3, 1883 (Calciumphosphat). — M. Wagner, Untersuchungen über die Resorption der Calciumsalze etc Zürich 1883; Schmidt's Jahresb. CCII, 1884. — J. Bauer in Ziemssen's Handb. d. allg. Therap. I, 1, 1883.

Bernatzik.

Calculus, Stein: *Calculi renales,* s. Nierensteine; *vesicales* s. Blasensteine, III, pag. 51.

Caldaniccia (900 Einw.) auf Corsica, 9 Km. von Ajaccio. Gegend ungesund. Schwefeltherme von 38,7° C., schwachsalzig. Man rühmt aber auch einen Eisensäuerling von Caldane auf Corsica bei Unterleibsstörungen. B. M. L.

Caldas s. Besaya, Cuntis und andere näher bezeichnende Beinamen.

Calendula. *Flores* und *Herba Calendulae,* die Blüthen und das blühende Kraut der Ringelblumen, *C. officinalis L.* (Compositae, einheimisch) von

unangenehmem Geruche; ehedem innerlich und äusserlich (in Infus, in Salbenform) bei scirrhösen Neubildungen auch als Hämostaticum u. s. w. empfohlen, jetzt völlig obsolet.

Callus, s. Fractur.

Calmus, s. Calamus, III, pag. 602.

Calomel, s. Quecksilber.

Calorimetrie, s. Wärmeregulirung.

Calvities (von *calvus*), Kahlheit, s. Alopecie, I, pag. 318.

Cambo (2000 Einw.), Niederpyrenäen, 16 Km. südlich von Bayonne, mit kleiner Badeanstalt (diese 1200 M. von Haut Cambo, 50 M. üb. M.). Der Schwefelgehalt einer 22° C. warmen Quelle sehr gering. Eisenquelle von 16°. Analysen nicht mehr zuverlässig. Gebrauch bei Hautkrankheiten, Unterleibsleiden etc.

Monographie: Délissalde 1843. B. M. L.

Camoins bei Marseille, mit kalter Schwefelquelle und grossartiger Badeanstalt. B. M. L.

Campagne (Aude) mit Thermen (31° C.), Salzgehalt 8 in 10000. Hauptbestandtheil Kalkcarbonat neben Sulfaten. Eisengehalt gering. Bad. In Zunahme begriffen. B. M. L.

Camp fever, s. Tropenkrankheiten.

Campher, s. Kampher.

Camphorosma. *Herba Camphorosmae*, von *C. monspeliaca L.*, von kampherartigem Geruch und Geschmack, ätherisches Oel enthaltend; Carminativum.

Canalisation, s. Städtereinigung.

Cancroid, s. Carcinom.

Candelae (Kerzen) = Cereoli.

Canella. *Cortex Canellae albae*, weisser Zimmt, von *C. alba Murray* (Westindien), ein scharfes ätherisches Oel, Harz und Bitterstoff enthaltend, als Excitans und Digestivum benutzt; vergl. Zimmtrinden.

Canities (*canus*) Ergrauen; *C. senilis*, vergl. Marasmus.

Cannabis, *Fructus Cannabis*, Hanfsamen, Hanfkörner, und *Herba Cannabis indicae* (Pharm. Germ.), indischer Hanf, *Chanvre indien*, *Indian hemp*, von *Cannabis sativa L.* (Urticaceae); der „indische" Hanf eine Varietät des bei uns cultivirten.

Die Früchte breit, eiförmig, etwas zusammengedrückt, glatt, glänzend, grünlich, mit einem an der Spitze befestigten, eiweisslosen, öligen Samen. Von süsslich öligem Geschmacke; enthalten grosse Mengen (19—55%) eines fetten, grünlich-gelben Oels — Hanföl, *Oleum Cannabis* — als Zelleninhalt, sowie ausserdem Proteïnkörnchen und Zucker.

„Die im Norden Indiens unter dem Namen Bhang zu Anfang der Fruchtreife gesammelten Zweigspitzen der weiblichen Stengel von *Cannabis sativa*, oder die davon abgestreiften, warzig-rauhhaarigen Blätter. Die schmal lancettlichen, sägezähnigen Theilblättchen sind entweder zerbrochen oder bilden mit der verblühten Aehre verklebt einen dichten Knäuel. Die holzigen Stengel und die eiförmigen gekielten, bis 5 Mm. erreichenden Früchte dürfen nur in geringer Menge vorhanden sein. Der indische Hanf muss mehr grau als braun aussehen, kräftig und eigenthümlich aromatisch riechen und unter Vergrösserung betrachtet, zahlreiche Oeldrüsen zeigen. Geschmack unbedeutend." (Pharm. Germ. II.) — Die Wirksamkeit des Krautes beruht wesentlich auf den besonders an der Blüthenscheide befindlichen, harzreichen Drüsen

(„Bhang" oder „Guaza"), welche unter dem Mikroskop halbkugelige, von einem dicken, mehrzelligen Stiele getragene Köpfchen darstellen und welche das als „Churrus" bezeichnete orientalische Berauschungsmittel (s. u.) bilden. Der narcotische Bestandtheil ist noch nicht genügend isolirt; man hat als solchen einen braunen, amorphen, harzartigen, bei 50° schmelzenden, in Alkalien unlöslichen Körper, Cannabin (Smith) angenommen — sowie ausserdem ein im indischen Hanf enthaltenes ätherisches Oel, welches angeblich ein Gemenge zweier (als Cannaben, Cannabenwasserstoff bezeichneter) Kohlenwasserstoffe darstellt, nach Anderen dagegen sauerstoffhaltig zu sein scheint. Die männlichen Pflanzen scheinen an wirksamen Bestandtheilen ärmer zu sein, wie dies in noch höherem Grade mit dem Kraute der bei uns angebauten Pflanze der Fall ist.

Das neuerdings durch Merck in den Handel gebrachte *Cannabinum tannicum* ist ein gelbbraunes, in Wasser und Aether unlösliches, in Weingeist kaum lösliches, bei Alkalizusatz in Wasser lösliches Pulver, von nicht unangenehmem Geruch, bitterlichem tanninartigem Geschmack. Cannabenwasserstoff (Merck) ist eine dünne, goldgelbe, höchst widerlich riechende und schmeckende Flüssigkeit (in hohem Grade giftig). — Ueber „Cannabinon" und „Haschisch" (Bombelon) vergl. unten.

Die aus dem Kraute der tropischen Pflanze auf mannigfaltige Weise bereiteten und unter verschiedenen nationalen Bezeichnungen cursirenden Präparate spielen bei asiatischen, nord- und ostafrikanischen Völkern als Genuss- und Berauschungsmittel eine längst bekannte, wichtige Rolle. Als Haschisch (arabisches Wort = Kraut) pflegt das insbesondere zum Rauchen, jedoch auch zum Kauen und Essen dienende gepulverte, mit etwas Gummi und Zucker versetzte Kraut bezeichnet zu werden („Kif" in Marocco). Das ägyptische Haschisch ist von fester, körniger Beschaffenheit, in Kuchen oder grösseren und kleineren, theils hellen, theils dunklen, chocoladefarbigen Stücken; die dunklen, die etwa bohnengross und darüber zum Kauen und Essen benutzt werden, gelten als wirksamer. Andere Haschischsorten haben eine flüssige oder latwergenartige Consistenz (Chazraki, Majoon). Churrus ist das besonders in Indien benutzte gereinigte Harz, dessen berauschende Wirkung als Rauch- und Kaumittel weit intensiver zu sein scheint, als die des Haschisch. Nach vielfachen Beschreibungen äussert sich die Wirkung aller dieser Präparate primär in einem mehr oder weniger ausgesprochenen cerebralen Erregungszustande mit erhöhter Muskelaction, intactem Bewusstsein, vorwiegend lustiger, oft zu lärmender Ausgelassenheit gesteigerter Stimmung und eigenthümlichen Sinnesphantasmen (Illusionen und Hallucinationen), unter welchen das Gefühl des Schwindens räumlicher und zeitlicher Grenzen, das ungemessene Hinauserstrecken des eigenen Körpers, die Aufhebung der Schwere, das Fliegen u. s. w. besonders frappant sind. Mit den Reizerscheinungen können jedoch auch Depressionszustände abwechseln oder es kommt von vornherein nur zu letzteren mit trüber, melancholischer Stimmung und entsprechenden Hallucinationen. Die bedeutenden quantitativen und qualitativen Verschiedenheiten, zumal in der Wirkung der nach Europa importirten Haschischpräparate, dürfen wesentlich von der sehr verschiedenen Güte derselben, namentlich auch von den oft absichtlich hinzugesetzten anderweitigen Reiz- oder Betäubungsmitteln (Moschus, Campher, Canthariden, Opium u. s. w.) herrühren.

Kleine Dosen Haschisch, sowie auch der medicinalen Hanfpräparate wirken bei Menschen und höheren Säugethieren (Carnivoren) in der Regel schlafmachend. Bei pflanzenfressenden Säugethieren scheinen wirkliche Functionsstörungen selbst bei verhältnissmässig grossen Dosen nicht einzutreten. Die Hypnose beim Menschen ist gewöhnlich eine feste, traumlose; nach dem Erwachen zuweilen Schwindel, Kopfschmerz; die Temperatur kann (nach Fronmueller) um 0·5° herabgesetzt werden; Herzaction und Respiration werden nicht wesentlich beeinflusst, ebensowenig leiden Appetit und Verdauung (keine Verstopfung wie beim Opium). Andere Beobachter (Schroff) constatirten nach Haschischdosen Abnahme oder Unregelmässigwerden des Pulses, als Nebenerscheinungen überdies auch Mydriasis mit Accommodationsparese, Tastsinnsverringerung und Parästhesien.

Das *Cannabinum tannicum* wirkt als mildes Hypnoticum, ohne Nebenerscheinungen, in noch höherem Grade als das Hanfextract selbst; auch die

neuerdings von BOMBELON als „Cannabinon" und „Haschisch" in den Handel gebrachten Präparate scheinen sedative und hypnotische Eigenschaften zu besitzen (RICHTER).

Die geschilderten Eigenschaften der Hanfpräparate rechtfertigen jedenfalls ihre medicinale Verwendung als Hypnotica und Sedativa, bei Neuralgien, nervöser Agrypnie, namentlich für geeignete Fälle (vorhandene Idiosynkrasie oder hochgradige Toleranz, Opiummissbrauch, Fieber, schwere Verdauungsstörungen) als Ersatz der Opiumpräparate; auch als Antispasmodica bei *Delirium tremens,* maniakalischen Zuständen, Tetanus, Hydrophobie, Strychninvergiftung. Doch sind die vorliegenden Erfahrungen bisher sehr unsicher. Englische Geburtshelfer und Gynäcologen betrachten den indischen Hanf auch als ein wichtiges Mittel bei Wehenschwäche, Uterinblutungen, Menorrhagien.

Präparate und Dosis:

1. *Fructus Cannabis,* innerlich (zu Emulsionen) des unangenehmen Geschmackes wegen selten; äusserlich zerstossen zu Cataplasmen.

2. *Herba Cannabis indicae,* innerlich als Hypnoticum und Sedativum zu 0·2—0·5, in Pulvern, Pillen, Infus (2·0—5·0 zu 100·0 Colatur). Zu Inhalationen (mittelst Cigarren, Cigarretten oder der durch Verbrennen auf heissem Blech entwickelten Dämpfe) bei Asthma. — Häufiger die beiden folgenden Präparate.

3. *Extractum Cannabis indicae* (Pharm. Germ.). 1 Theil indischer Hanf mit 5 Weingeist 6 Tage macerirt, der nach dem Abpressen bleibende Rückstand nochmals mit 5 Weingeist 3 Tage macerirt. Die abgepressten Flüssigkeiten werden zu einem dicken Extract eingedampft. Es sei schwarzgrün und unlöslich in Wasser. Vorsichtig aufzubewahren. Innerlich zu 0·03—0·1! pro dosi, 0·3! pro die (von einzelnen Aerzten als Narcoticum bis zu 1·0 täglich), in Pulvern, Pillen, spirituösen Solutionen. Aeusserlich wie andere narcotische Extracte zu Einreibungen (in Salbenform), Clysmen, Inhalationen.

4. *Tinct. Cannabis indicae* (Pharm. Germ.). Auflösung von 1 Theil des vorigen in 19 Theilen Spiritus, von dunkelgrüner Farbe. Innerlich zu 5 bis 20 Tropfen (0·25—1·0) pro dosi, als Sedativum, Antispasmodicum, sowie auch bei Wehenschwäche, Dysmenorrhoe und Metrorrhagien. Auch subcutan in gleicher Dosis als Hypnoticum und Antispasmodicum (rein oder mit gleichen Theilen *Aqua dest.* verdient); zu Einreibungen und Inhalationen.

5. *Cannabinum tannicum* (MERCK) als Hypnoticum innerlich in Pulverform, mit oder ohne Zucker; zu 0·25—1·0 pro dosi. Die hypnotische Dosis sehr ungleich.

6. Cannabinon zu 0·05—0·1; Haschisch (BOMBELON) zu 0·05 pro dosi nach RICHTER als Beruhigungs- und Schlafmittel bei Geisteskranken (unsicher).

Cannes, hart am Ufer des mittelländischen Meeres, mittelst Bahn in einer Stunde von Nizza zu erreichen, bietet einen der angenehmsten und geschütztesten Orte der Riviera. Der Winter in Cannes ist bemerkenswerth durch die Höhe und Regelmässigkeit der Temperatur (von 12—17° C.), durch die Reinheit und Lichtfülle der Atmosphäre, durch die Seltenheit des Regens, durch die Abwesenheit von kalter Feuchtigkeit und Nebel. Die schwachen Seiten des Klimas sind der Wind und der rasche Eintritt von Kühle und Feuchtigkeit im Augenblicke des Sonnenunterganges. Gegen Westen und Norden ist Cannes durch die breiten und hohen Joche des Esteralgebirges und der Seealpen geschützt, im Nordwesten jedoch senkt sich ein Theil des Esteral tiefer und hier tritt der gefürchtete Mistral auch in die Stadt ein. Auch gegen den Nordostwind (Tramontana) ist Cannes nicht genügend geschützt. Süd und Südost, sowie Südwest dringen ungehindert ein, mässigen aber die Temperatur und die Trockenheit der Luft und belästigen selten durch zu grosse Heftigkeit.

Die Temperaturmittel werden in folgender Weise angegeben:

	Mittel der Maximumtemperatur,	der Minimumtemperatur,	mittlere Temperatur
November . .	+ 17·1° C.	+ 7·2° C.	+ 12·1° C.
December . .	+ 14·5° C.	+ 4·0° C.	+ 9·2° C.
Jänner . . .	+ 13·7° C.	+ 3·9° C.	+ 8·9° C.
Februar . . .	+ 15·1° C.	+ 5·7° C.	+ 10·0° C.
März	+ 16·1° C.	+ 5·9° C.	+ 11·0° C.
April	+ 18·8° C.	+ 8·2° C.	+ 13·6° C.

Am Abend und am Morgen herrschen grelle Temperaturwechsel. Der Barometerdruck schwankt zwischen 741·50 und 775·60; der mittlere Barometerdruck für die 6 Wintermonate beträgt 760·27 Mm. Die relative Feuchtigkeit (62) ist eine geringe, so dass Cannes zu den mässig trockenen Klimaten zu zählen ist. Der Monat März ist der eigentliche Regenmonat, ausserdem ist gewöhnlich der October durch zahlreiche Niederschläge ausgezeichnet. Schneefall ist sehr selten, dafür giebt es Thau und Reif sehr reichlich. Die Zahl der schönen, sonnenhellen Tage ist aber eine so überwiegende, dass eine mehrstündige Bewegung im Freien fast während der ganzen Saison gestattet ist, umsomehr, als es an windgeschützten Wohnungen und Plätzen nicht fehlt.

Für Unterkunft und Verpflegung ist in Cannes in vorzüglicher Weise gesorgt. Die Ausdehnung der Stadt am Meere und weit in die Campagne gestattet die Wahl der Wohnung an dem Ufer oder im Innern des Landes; je mehr man sich der Richtung gegen das Dörfchen le Cannet nähert, desto milder, windgeschützter, aber auch desto weniger anregend und tonisirend ist die Luft. Seebäder können schon im März oder April und bis spät in den November genommen werden. Cannes wird als klimatischer Curort besonders Scrophulösen, Chlorotischen, Rheumatischen, Gichtischen, dann bei Schwächezuständen der Reconvalescenz und des Alters empfohlen. Reizbare Athmungs- und Kreislaufsorgane erfordern grosse Vorsicht und den Aufenthalt nur in den geschütztesten Gegenden. K.

Cannstatt in Württemberg, eine Stunde von Stuttgart entfernt, liegt 218 M. üb. M., in einem schönen, vegetationsreichen Thale am linken Neckarufer, von Norden und Nordosten durch Berge geschützt und nur nach Süden offen. Das milde Klima, die grosse Windstille, die reine würzige Luft und die lichtvolle Lage des Ortes gestalten diesen zu einem der klimatisch am günstigsten gelegenen in Deutschland. Die Mitteltemperaturen sind sehr hoch, die mittlere Temperatur des Frühjahrs beträgt + 9·6° C., des Sommers + 18·6° C., des Herbstes + 9·8° C., des Winters + 1° C. Der mittlere Barometerstand beträgt 27″ 6·26‴; der durchschnittliche, mittlere Wassergehalt der Luft 3·22‴. Trübe Tage giebt es durchschnittlich im Jahre 90, die Zahl der stärkeren windigen Tage wird im Durchschnitte mit 41 angegeben. Die vorherrschenden Winde sind der Südwest und West.

Die Mineralquellen Cannstatts gehören zu den Kochsalzwässern und sind theils natürliche, theils künstlich erbohrte. Ihre Temperatur schwankt zwischen + 20° C. und + 8° C. Die wichtigsten Quellen sind der Wilhelmsbrunnen, früher Sulzerrainquelle genannt, dann die zwei Frösner'schen Quellen, das „Männlein“ und „Weiblein“. Die letztere beliebte Trinkquelle enthält in 1000 Theilen Wasser 5·308 feste Bestandtheile, darunter 2·454 Chlornatrium, 0·031 Chlorkalium, 0·019 Chlormagnesium, 0·893 kohlensauren Kalk, 0·031 kohlensaures Eisenoxydul, 0·581 schwefelsaures Natron, 0·931 schwefelsauren Kalk. Der künstlich erbohrte Wilhelmsbrunnen, + 18·5° C. warm, enthält in 1000 Theilen Wasser 4·853 feste Bestandtheile, darunter 2·010 Chlornatrium, 1·052 kohlensauren Kalk, 0·850 schwefelsauren Kalk, 0·385 schwefelsaures Natron, 0·011 kohlensaures Eisenoxydul und 856 Ccm. freie Kohlensäure. Dieser Brunnen wird zum Trinken und nebst anderen artesischen Brunnen zum Bade verwendet.

Auf der durch Anlagen und Brücken, ebenso mittelst Pferdebahn mit Cannstatt verbundenen Neckarinsel liegt das Mineralbad Berg, etwa 1 Kilom.

entfernt. Die bekannteste der Quellen Bergs ist die Inselquelle (+ 20° C.), welche 5·294 feste Bestandtheile in 1000 Theilen Wasser enthält, darunter 2·498 Chlornatrium, 0·929 kohlensauren Kalk, 1·294 schwefelsauren Kalk, 0·014 kohlensaures Eisenoxydul, 943 Ccm. freie Kohlensäure. Der künstlich erbohrte Sprudel (+ 20·4° C.) liefert am meisten Wasser unter allen Mineralquellen von Cannstatt-Berg. Er enthält 4·808 feste Bestandtheile, darunter 2·044 Chlornatrium, 1·069 kohlensauren Kalk, 0·292 schwefelsaures Natron, 0·390 schwefelsaures Magnesia, 987 Ccm. freie Kohlensäure. Mehrere Quellen sind zu einem grossen Schwimmteiche von 2000 Quadratmeter Umfang, mit Mineralwasser von + 19° C., das eine Tiefe von 2·3—0·7 M. hat, vereinigt. Ausser diesen Mineralbädern finden sich hier noch Fichtennadel-, Schlamm-, russische Dampf-, und römisch-irische Bäder. Am Neckarufer sind in Cannstatt auch Badehäuser errichtet, da der Neckar im Hochsommer leicht eine Temperatur 22—25° C. erreicht und zu Flussbädern Gelegenheit bietet.

Die zwar nicht stark abführenden, doch leicht auflösenden Quellen Cannstatts werden zum Trinken bei Unterleibsstauungen benutzt, ferner bei chronischen Catarrhen der Schleimhäute, besonders der Luftwege, aber auch bei Magen- und Darmcatarrhen. Die Badecur wird bei Neuralgien, Schwächezuständen im Nervensystem, rheumatischen und gichtischen Leiden, dann bei Hautleiden benutzt.

Mit der Trink- und Badecur lässt sich in Cannstatt die Molken- und Traubencur verbinden. Prächtige Anlagen umschliessen die wohl eingerichteten Badeanstalten K.

Canthariden, Cantharides, *Muscae Hispanicae*, Pflaster- oder Blasenkäfer, spanische Fliegen. Der bekannte, in Süd- und Mittel-Europa besonders auf Oleaceen und Lonicereen lebende, in manchen Jahren ungewöhnlich häufig auftretende Käfer *Lytta vesicatoria Fabr. (Cantharis vesicatoria Latr.)* im getrockneten Zustand.

Nach Pharm. Germ. die möglichst wenig beschädigten, 1½ bis fast 3 Cm. langen und 6—8 Mm. breiten Käfer von schön glänzend grüner und besonders in der Wärme blauschillernder Farbe. Beim Verbrennen dürfen sie nicht über 8% Asche liefern.

Sie können in den Monaten Juni und Juli gesammelt werden, sind rasch und gut getrocknet in wohl verschlossenen Gefässen vorsichtig aufzubewahren.

Als wirksamen Bestandtheil enthalten die Blasenkäfer das von Robiquet 1812 zuerst dargestellte Cantharidin, einen in farblosen Prismen oder Tafeln krystallisirbaren, stickstofffreien ($C_{10} H_{12} O_4$) Körper vom Verhalten eines Säureanhydrids. Es ist an und für sich wenig flüchtig, sublimirt nach Dragendorff in erheblicherer Menge erst bei 180°, unter Umständen kann es sich aber schon bei weit niederer Temperatur verflüchtigen, so mit Wasser-, Alkohol-, selbst Chloroformdämpfen. In Wasser, Alkohol, Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther ist das Cantharidin wenig löslich, etwas mehr in Aether und Benzin, besonders aber in Chloroform, sehr leicht in Kalilauge, mit der es eine chemische Verbindung eingeht, gleichwie es mit allen Metalloxyden gut krystallisirbare Salze bildet, von denen namentlich die Verbindungen mit den Alkalien durch leichte Löslichkeit in Wasser sich auszeichnen und gleich dem Cantharidin blasenziehend wirken. Lösungsmittel des Cantharidins sind auch fette und ätherische Oele. Es ist eine sehr beständige, selbst durch concentrirte Säuren keine Veränderung erleidende Substanz.

In den Canthariden findet es sich theils frei, theils mit Magnesia in Verbindung, und zwar in allen Leibestheilen, am reichlichsten im Abdomen. Der Gehalt daran wechselt mit dem Entwicklungszustand der Käfer, der Dauer und Art ihrer Aufbewahrung etc. Nach Nentwich wirken junge, noch nicht ausgewachsene Canthariden nicht blasenziehend, enthalten also kein Cantharidin, welches, wie es scheint, erst mit vollkommener Ausbildung und Geschlechtsreife in den Käfern sich bildet. Rennard (1871) fand in 4 Sorten Canthariden 0·38—0·57%, Fumouze (1867) in 6 Sorten 0·2—0·5%. Aus frischen Käfern ist die Ausbeute eine grössere, als aus alten.

Der höchst unangenehme starke Geruch, der namentlich die lebenden und frischen Pflasterkäfer auszeichnet, ist bedingt durch einen flüchtigen Körper, der jedoch bisher nicht näher untersucht ist. Von sonstigen Bestandtheilen enthalten sie ein gelbliches butterartiges Fett (circa 12%), Harn- und Essigsäure, Chitin, Farbstoff etc. Der Wassergehalt der Droge beträgt circa 8—10, der Aschengehalt 4—6% (KUBLY 1865, SPAN 1868).

Verwandte, gleichfalls Cantharidin führende und zum Theil wie unsere Canthariden verwendete Käfer sind die in Ostindien gebräuchlichen, angeblich an Cantharidin ärmeren blauen Pflasterkäfer, *Lytta violacea Brdt.* und *L. Gigas Fabr.*, *Lytta adspersa* in Argentina und Uruguay, welche nach Wolff (1875) über 0·8% Cantharidin giebt, neben fast 0·5% eines gleich diesem blasenziehenden krystallisirbaren Körpers, wie er glaubt einer Ammoniakverbindung des Cantharidins; ferner verschiedene Mylabris-Arten, durch keulenförmige Antennen und gelbe, schwarzgebänderte Flügeldecken ausgezeichnet, so *M. Cichorii, M. Sidae Fabr.*, die chinesischen, *M. colligata Rdtb.* und *M. maculata Oliv.*, die persischen Canthariden liefernd u. A. Zum Theil enthalten diese Käfer mehr Cantharidin als *Lytta vesicatoria*, so die sogenannten chinesischen Canthariden, welche nach Maisch über 1% davon geben (nach v. Schroff dagegen wirken die persischen Canthariden am stärksten, dann kommt *L. vesicatoria* und zuletzt die chinesischen Canthariden), ferner *M. quatuordecim-punctata*, welche vor einigen Jahren im südlichen Russland massenhaft auftrat. Eine Mylabris-Art und nicht unsere *Lytta vesicatoria* war die von den alten griechischen und römischen Aerzten gebrauchte κανθαρίς. Zu den Cantharidin haltigen Käfern gehören weiterhin Meloë-Arten (die sogenannten Oelkäfer oder Maiwürmer), so *M. proscarabeus* und *M. majalis L.* Letztere soll über 1% Cantharidin enthalten. Zahlreiche, den Gattungen Cantharis, Epicauta, Pyrota u. A. angehörende, blasenziehende Käfer besitzt namentlich auch Nord-Amerika.

Die Wirkung und medicinische Anwendung der Canthariden beruht auf ihrem Gehalt an Cantharidin. Zwischen diesem einerseits und den Canthariden und ihren Präparaten andererseits bestehen nur quantitative Wirkungsdifferenzen.

Das Cantharidin wirkt örtlich heftig reizend und entzündungserregend; es kann von den verschiedensten Applicationsstellen aus zur Resorption gelangen und entfernte Wirkungen veranlassen, von denen am constantesten Erscheinungen der Reizung oder Entzündung der Urogenitalorgane, weniger constant solche sind, welche auf eine Affection der nervösen Centralorgane hindeuten.

Auf die äussere Haut, z. B. in Form des gewöhnlichen Blasenpflasters applicirt, erzeugen die Canthariden verhältnissmässig langsam, nach 1—2—3 Stunden Röthung, dann bilden sich kleine Bläschen, die allmälig zu einer einzigen grossen Blase confluiren, die unter normalen Verhältnissen mit einer gelblichen, klaren, alkalisch reagirenden Flüssigkeit gefüllt ist. In der Regel braucht die complete Blasenbildung (je nach Beschaffenheit der Hautstelle, Individualität etc.) 8 bis 12 Stunden. Lösungsmittel des Cantharidins fördern und verstärken die Wirkung, z. B. Bestreichen der Applicationsstelle oder des Pflasters mit Oel. Cantharidin vermag noch in minimaler Menge, $^{1}/_{7}$—$^{1}/_{10}$ Milligrm., an zarthäutigen Stellen blasenziehend zu wirken. Blasenbildung kann auch dann eintreten, wenn man das Pflaster beseitigt zu einer Zeit, wo es erst Erythem veranlasst hat. Andererseits wird durch zu lange Einwirkung des Mittels eine lebhafte Hautentzündung mit Eiterung hervorgerufen, ebenso wie durch Application desselben auf wunden Hautstellen.

Von der Applicationsstelle bei externer Anwendung der Canthariden kann das Cantharidin zur Resorption gelangen und entfernte Erscheinungen, namentlich seitens der Harnorgane, veranlassen. Es kommt dieses durchaus nicht so selten vor, namentlich bei Kindern und bei Anwendung zu grosser Blasenpflaster; in den meisten Fällen handelte es sich um Dysurie und meist bald schwindende Albuminurie, seltener um heftigere Erscheinungen.

Die bei interner Anwendung der Canthariden in kleinen Gaben zu beobachtenden Erscheinungen beschränken sich, wenn überhaupt solche auftreten, gewöhnlich auf ein Gefühl von Wärme im Schlunde und Magen; bisweilen tritt Uebelkeit auf; einzelne Autoren wollen manchmal vermehrte Harnausscheidung beobachtet haben, häufiger ist Harndrang vorhanden, Gefühl von Prickeln und Brennen an der Urethralmündung, zuweilen geschlechtliche Aufregung (Erectionen,

sehr selten Nymphomanie). Auch vermehrte Hautausdünstung soll zuweilen vorkommen und bei Vorhandensein von Lungenaffectionen unter Umständen leichtere Expectoration.

Grosse, mitunter auch schon mässige Dosen führen zur Vergiftung. Eine solche minderen oder stärkeren Grades, selbst mit letalem Augang, kann als medicinale vorkommen, in Folge unvorsichtiger interner oder externer Anwendung der Canthariden und ihrer Präparate, dann namentlich auch in Folge der missbräuchlichen Benützung derselben als Aphrodisiacum zur Bereitung sogenannter Liebestränke (vergl. den Artikel Aphrodisiaca) und als Abortivum; auch Vergiftungen durch Verwechslung, z. B. der Cantharidentinctur mit Schnaps oder des Canthariden-Pulvers mit Pfeffer kamen vor, sowie Selbst- und Giftmorde (namentlich in Frankreich).

Die Canthariden sind ein heftiges Gift nicht blos für Menschen, sondern auch für die meisten Säuger und Vögel. Eine merkwürdige Ausnahme machen der Igel und die Hühner, auf welche das Cantharidin trotz stattfindender Resorption ohne Wirkung zu sein scheint (RADECKI).

Die nach interner Einführung grosser Gaben beobachteten Erscheinungen variiren selbstverständlich nach der Menge des eingeführten Giftes, nach dem Präparat, respective nach der langsamer oder rascher erfolgenden Resorption des wirksamen Princips und den anderen, bei solchen Intoxicationen in Betracht kommenden Umständen.

In der Regel zuerst Gefühl von Brennen im Munde, Oesophagus, Magen, Gefühl von Zusammenschnüren und Brennen im Schlunde, Speichelfluss, zuweilen mit Schwellung der Speicheldrüsen, erschwertes Sprechen und Schlingen, unstillbarer Durst wegen Unmöglichkeit des Trinkens, selbst hydrophobische Erscheinungen; Erbrechen, zuweilen Durchfall, oft schleimig-blutig, Unterleib aufgetrieben, bei Berührung schmerzhaft, heftige Schmerzen in der Nierengegend und der Blase, Strangurie, der spärlich gelassene Harn eiweiss-, oft bluthaltig, zuweilen völlige Harnverhaltung; schmerzhafte Erectionen, beim weiblichen Geschlechte angeblich zuweilen Blutungen aus den Genitalien, bei Schwangeren allenfalls Abortus. Die Haut anfangs heiss, die Respiration meist gleich dem Puls beschleunigt, Dyspnoe; heftige Kopfschmerzen, zuweilen Delirien oder Convulsionen, Sinken der Pulsfrequenz und Temperatur, Coma, Tod. Manchmal war das Bewusstsein bis zum Tode erhalten, der zuweilen rasch, meist aber nach ein bis mehreren Tagen erfolgt. Bei stärkeren, nicht tödtlich endenden Vergiftungen tritt die Genesung gewöhnlich langsam ein.

Die Grösse der letalen Dosis der Canthariden und ihrer respectiven Präparate lässt sich genau nicht bestimmen. Nach den bekannt gewordenen Vergiftungsfällen bei Menschen können circa 1·5—3·0 des Cantharidenpulvers (bei Annahme von 0·5% Gehalt 0·0075—0·015 Cantharidin entsprechend) und 35·0 Cantharidentinctur tödten, andererseits wurden weit erheblichere Mengen genommen, ohne zum Tode zu führen. Cantharidin rief in einem Selbstversuche (HEINRICH) zu 0·01 intern genommen eine erhebliche Vergiftung hervor.

Die Section ergab in den betreffenden, meist auf Versuchsthiere sich beziehenden Fällen als constantesten Befund Entzündung des Magens und des Darmes in mehr weniger grosser Ausdehnung, zuweilen mit Hämorrhagien oder flachen Geschwüren, meist auch Hyperämie oder Entzündung der Nieren, seltener der Schleimhaut der stets contrahirten Blase.

Nach Obigem manifestirt sich die interne Cantharidenvergiftung durch Erscheinungen einer mehr weniger heftigen Gastroenteritis als Folge der örtlichen Einwirkung des Giftes auf die Schleimhaut des Digestionstractus, welche in ihrer ganzen Ausdehnung betroffen sein kann; hierzu gesellen sich Erscheinungen der Reizung und Entzündung im Bereiche der Urogenitalorgane, die nicht selten, besonders im Anfang und bei rasch stattfindender Resorption des Giftes vorwalten können, ferner Fiebersymptome als Begleiter des Entzündungsprocesses in den verschiedenen Organen und endlich, namentlich in schweren Fällen Erscheinungen seitens des Centralnervensystems.

Die Erscheinungen an den Harnorganen erklären sich aus der Thatsache, dass das Cantharidin hauptsächlich durch die Nieren, und zwar unverändert ausgeschieden wird. Beim Menschen scheint in 48 Stunden das ganze in's Blut aufgenommene Cantharidin wieder

eliminirt zu werden (Radecki). Damit im Zusammenhange stehen wohl die reflectorisch hervorgerufenen Erscheinungen an den Genitalien. Der auf Versuche an Thieren und Menschen gestützten Angabe v. Schroffs, dass dem Cantharidin die Wirkung auf die Geschlechtssphäre abgehe, welche er dem flüchtigen Körper der Canthariden zuzuschreiben geneigt ist, stehen die Resultate neuerer Versuche (Galippe, Cantieri) entgegen, nach denen eine evidente Anregung des Geschlechtstriebes durch Cantharidin stattfinden soll. Die Respirationsstörungen sind nach Thierversuchen von einer Einwirkung des Cantharidins auf die respiratorischen Centren abhängig und die Convulsionen werden als secundäre, durch Störung der Respiration und mangelhafte Oxydation des Blutes erklärt.

Behandlung der Cantharidenvergiftung. Beseitigung des Giftes durch Emetica oder Magenpumpe, respective Unterstützung des Erbrechens (beim externen Cantharidismus selbstverständlich sofortige Beseitigung des Pflasters etc.); dann Darreichung schleimiger Mittel, welche, abgesehen von ihrer reizmildernden Wirkung auch die Resorption des Giftes zu verlangsamen befähigt sein dürften. Oleosa, als Lösungsmittel des Cantharidins, sind strenge zu meiden. Die sonstigen Erscheinungen (Nephritis, Erectionen, Gehirnerscheinungen etc.) erheischen die entsprechende symptomatische Behandlung.

Gerichtlich-chemischer Nachweis. Bei Vergiftungen mit Cantharidenpulver ist der Nachweis der Vergiftung leicht, da man die glänzend grünen Fragmente des Käfers, namentlich seiner Flügeldecken im Erbrochenen, beziehungsweise im Magen- oder Darminhalt, oder an den Magen- und Darmwänden mit voller Sicherheit selbst nach langer Zeit (allenfalls in exhumirten Leichen) zu erkennen im Stande ist. Anders bei Vergiftungen mit der Cantharidentinctur oder ähnlichen flüssigen Präparaten, wo nur die Auffindung des Cantharidins auf chemischem Wege und die Nachweisung desselben durch das physiologische Experiment entscheiden kann.

Wegen seiner grossen Beständigkeit kann es lange unverändert bleiben und nach Dragendorff's Ansicht selbst nach 6 Monaten aus exhumirten Leichen gewonnen werden. Zu seiner Isolirung aus thierischen Flüssigkeiten und Geweben (es ist bei damit vergifteten Thieren ausser im Blut, Harn, Magen- und Darminhalt in Muskeln, in den Nieren, in der Leber, im Herzen und im Hirn nachgewiesen worden) empfiehlt sich das von Dragendorff angegebene Verfahren. Die zu untersuchende Substanz, wenn nöthig verkleinert, wird mit Kalilauge zu einem gleichförmigen Brei verkocht, mit verdünnter Schwefelsäure bis zur stark sauren Reaction versetzt und mit dem 4fachen Vol. 90—95% Alkohol heiss extrahirt, heiss filtrirt, vom Filtrat der Alkohol abdestillirt und der Rückstand mit Chloroform ausgezogen. Nach dem Verdunsten des Chloroforms wird der Rückstand auf einem Filter gesammelt, mit Schwefelkohlenstoff ausgewaschen und (in etwas *Ol. Amygd.* aufgenommen) auf seine etwaige blasenziehende Wirkung geprüft.

Auf eine Reindarstellung (in Krystallen) des Cantharidins wird man wohl in den meisten Fällen verzichten müssen. Entscheidend bleibt immer die physiologische Prüfung.

Die therapeutische Anwendung der Canthariden ist gegenwärtig fast ausschliesslich eine externe; ihre früher gegen eine grosse Reihe sehr verschiedener krankhafter Zustände übliche interne Verwendung hat man mit Recht in unseren Tagen so gut wie ganz aufgegeben.

Am meisten und zum Theil noch in neuerer Zeit wurden die Canthariden befürwortet als Reizmittel für die Harn- und Geschlechtsorgane bei atonischen und paralytischen Zuständen derselben, namentlich bei *Incontinentia urinae* und bei Hydrops bei grosser Unthätigkeit der Nieren; ausser als Aphrodisiacum (des Missbrauchs in dieser Richtung ist schon oben gedacht) waren sie früher auch als Emmenagogum, bei hartnäckigen chronischen Hautkrankheiten, gegen Epilepsie und andere Neurosen, namentlich auch gegen Hydrophobie (gleich den verwandten Meloë-Arten und anderen Käfern, theils als Prophylacticum, theils zur Bekämpfung der ausgebrochenen Krankheit), selbst als Expectorans bei Lungenblennorrhoen etc. verwendet.

Dass Reizungszustände der Urogenitalorgane, des Tractus, sowie grosse Empfindlichkeit gegen das Mittel seine interne Anwendung contraindiciren, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden.

Für die externe Anwendung kommen grösstentheils nur die verschiedenen officinellen und nicht officinellen Cantharidenpräparate als hautreizende, blasenziehende oder reizende Mittel überhaupt, hauptsächlich zum Zwecke der Derivation (bei entzündlichen, krampfhaften, schmerzhaften, rheumatischen etc. Affectionen, siehe den Artikel Epispastica) in Betracht, seltener die Canthariden für sich.

Gabe und Form.

Canthariden intern zu 0·01—0·05 pr. dos. (0·05! pr. dos., 0·15! pr. die Pharm. Germ. — 0·07! pr. dos., 0·2! pr. die Pharm. Austr.) gewöhnlich mit Opium oder Campher in Pulv., Pill., Emuls.

Extern selten als Streupulver für atonische und callöse Geschwüre; pharmaceutisch zur Bereitung zahlreicher epispastischer Mittel: von Salben, Pflastern, Collodien, Auszügen mit Essig *(Acetum Cantharidum)*, Essigsäure *(Acidum acetic. canth.)*, oder Essigsäure und Weingeist *(Tinctura Canth. acetica)*, mit Aether *(Aether cantharidatus*; durch Verdunsten dieses Präparates erhält man ein schmutzig-grünes fettes Oel, *Oleum Cantharidum viride* oder *Cantharidinum oleosum*, wesentlich das Fett der Blasenkäfer mit Cantharidingehalt, welches für sich oder in Mischung mit Wachs, Cetaceum und Terpentin auf Papier [*Charta epispastica*] oder Taffet gestrichen als Vesicans benutzt wird), mit Oel *(Oleum Cantharidum infus.)* u. dergl.

Officinelle Präparate:

1. *Tinctura Cantharidum*, Spanisch Fliegen-Tinctur. Nach Pharm. Germ. grünlich-gelbe Macerationstinctur aus 1 Theil grobgepulverten Canthariden mit 10 Theilen Weingeist (nach Pharm. Austr. Digestionstinctur 1 : 5 Spirit. Vin.).

Intern. Zu 2—10 gtt. (0·5! pr. dos., 1·5! pr. die Pharm. Germ. — 0·5! pr. dos., 1·0! pr. die Pharm. Austr.) in schleimigem Vehikel, Tropfen, Pillen, Emulsion. Extern. Zu reizenden Einreibungen für sich oder mit Fett (Liniment, Unguent.). Namentlich zu haarwuchsbefördernden Mitteln (mit Extract. Chinae, Bardanae etc.).

2. *Emplastrum Cantharidum ordinarium*, *E. vesicatorium ordinarium*, Spanisch-Fliegen-Pflaster, Blasenpflaster. Nach Pharm. Germ. werden 2 Theile gepulverter Canthariden mit 1 Theil Ol. Olivae durch einige Stunden digerirt und einer Schmelze aus 4 Theilen Cera flava und 1 Theil Terebinth. eingemischt. Fettig anzufühlendes Pflaster mit gleichmässig vertheilten grünen, glänzenden Theilchen. (Nach Pharm. Austr. eine innige Mischung von $2^1/_2$ Theilen Cantharid. in pulv. mit einer Schmelze aus Cera flav., Terebinthina aa. 2 Theilen und Ol. Olivae 1 Theil.) In Stangen ausgewalzt.

Das zur Ableitung am häufigsten benutzte Präparat, entweder um blosse Hautröthung (1—3 Stunden) oder Blasenbildung zu erzielen (8—12 Stunden). Gewöhnlich auf Leinwand, seltener auf Leder oder Papier gestrichen. Es muss, da es schlecht klebt, durch einen entsprechenden Verband oder, indem man seinen Rand mit Heftpflaster umgiebt, an der Applicationsstelle fixirt werden. Will man blos Blasenbildung, so öffnet man die Blase am unteren Rande, lässt den Inhalt abfliessen und verbindet mit einer indifferenten Salbe. Zu endermatischen Zwecken oder zur Anregung und Unterhaltung von Eiterung muss die emporgehobene Epidermie abgetragen und in letzterem Falle auf die Wundfläche eine reizende Salbe applicirt werden.

3. *Emplastrum Cantharidum perpetuum*, E. Euphorbii, E. Janini, immerwährendes Spanisch-Fliegen-Pflaster. Bereitet durch Einmengen von 4 Theilen Canth. in pulv. und 1 Theil Euphorbium in einer Schmelze aus 14 Theilen Colophonium, 10 Theilen Cera flava, 7 Theilen Terebinthina und 4 Theilen Sebum. Pharm. Germ. (Canth. in pulv. 2 Theile und Euphorb. 1 Theil beigemischt einer Schmelze aus Res. Mastix und Terebinth. aa. 4 Theilen. Pharm. Austr.) Grünlich-schwarzes Pflaster, schwächer als Empl. Canth. ordin. wirkend und besonders zu sogenannten fliegenden Vesicatoren *(Vesicatoria volantia*, siehe den Artikel Epispastica) benutzt.

4. *Collodium cantharidatum*, *C. cantharidale*, *C. vesicans*, blasenziehendes Collodium. Lösung von 2 Theilen Collodiumwolle in einer Mischung von 42 Theilen Aether cantharidatus (durch 3tägige Extraction von 50 Theilen grobgepulv. Cantharid. mit 80 Theilen Aether erhalten) und 6 Theilen Weingeist. — Statt des *Emplastr. Cantharid.* benutzt und wie Collodium überhaupt applicirt. Eine klare, neutrale, olivengrüne, syrupdicke Flüssigkeit, welche statt Cantharidenpflaster als bequemer und reinlicherer Ersatz desselben angewendet wird.

5. *Unguentum Cantharidum*, *U. irritans* (an Stelle des *Ung. ad fonticulos*), Spanisch-Fliegen-Salbe. Pharm. Germ. Gelbe Salbe, bereitet aus 7 Theilen eines durch 10stündige Digestion aus 2 Theilen Canthariden mit 8 Theilen Ol. Olivae hergestellten Filtrats mit 3 Theilen gelben Wachs. Gewöhnlich nur zur Unterhaltung der Eiterung von Wunden und Geschwüren.

Nicht mehr officinell:

Emplastrum Mezerei cantharidatum (*Empl. vesicans Drouotti*), mit Canthariden versetztes Seidelbastpflaster, Drouott's Blasenpflaster. 30 Theile grobgepulv. Canth. und 10 Theile Cort. Mezerei mit 100 Theilen Aether aceticus macerirt; im Filtrat sodann 4 Theile Sandaraca, 2 Theile Elemi und 2 Theile Colophonium gelöst. Mit der Lösung wird ein zuvor mit Hausenblase (20 Theile gelöst in 200 Theilen Aq. destill. und 50 Theilen Alkohol) überzogenes 3000 Quadr. Cm. grosses Stück Taffet bestrichen.

Unguentum acre, scharfe Salbe, Hufsalbe. Grünlich-braune, vorzüglich nur in der Veterinärpraxis benutzte Salbe, hergestellt durch Vermischen von 50 Theilen feingepulv. Canth. und 10 Theilen Euphorbium mit einer Schmelze aus 15 Theilen Cera flava, 30 Theilen Colophonium, 60 Theilen Terebinthina und 250 Theilen Axungia porci.

Das reine Cantharidin, *Cantharidinum purum*, ist noch weniger als die Canthariden selbst für den internen Gebrauch empfehlenswerth und für die externe Anwendung, abgesehen von seinem hohen Preis, durch die obigen officinellen Präparate überflüssig, gleich dem *Kali cantharidicum*, welches man zur Bereitung eines *Taffetas vesicans* benutzt hat.

Literatur: Brandt und Ratzeburg, Getreue Darstellung und Beschreibung der Thiere, welche in der Arzneimittellehre in Betracht kommen. Berlin 1830. — Béguin, *Hist. des insectes qui peuvent être employés comme vésicants*. 1874. — H. Beauregard, *Recherches sur les insectes de la tribu des vésicants*. Journ. d. Pharm. et Chimie. 5. Ser., Band VII. — C. v. Schroff, Ueber Cantharidin und sein Verhältniss zu den spanischen Fliegen. Zeitschr. der k. Gesellsch. der Aerzte in Wien. 1855. — C. Bluhm, Beitrag zur Kenntniss des Cantharidins. Dissert. Dorpat. 1865. — R. F. Radecki, Die Cantharidin-Vergiftung. Dissert. Dorpat. 1866. — E. Rennard, Das wirksame Princip im wässerigen Destillate der Canthariden. Dissert. Dorpat. 1871. — Cantieri, Lo Sperimentale. 1874 (Wig.-Husem. Jahresb. 1874.) — Galippe, Gaz. médic. de Paris 1875. (Schmidt's Jahrb. CLXXIII). — S. Schachowa, Unters. üb. die Nieren. Dissert. Bern 1876. — Braga, Ann. d'hyg. publ. 1878. — V. Cornil, Compt. rend. 1880, XC. — Aufrecht, Medic. Centralbl. 1882. — E. Dietrich, Bunzl. pharmaceut. Zeitung. 1882. — W. Tichomirow, Die spektroskop. Eigenschaften der Canthariden und ihrer Präparate. Pharm. Zeit. f. Russland. 1884. — Dragendorff, Die gerichtl. chem. Ermittlung von Giften. St. Petersburg 1868 und Chemische Werthbestimmung einiger stark wirkender Drogen etc. St. Petersburg 1874. — Vergl. auch R. Hagen, Die seit 1830 in die Therapie eingef. Arzneistoffe etc. Leipzig 1863. Wibmer, Wirkung der Arzneimittel und Gifte. München 1837, III., C. G. Mitscherlich, Lehrbuch der Arzneimittellehre. Berlin 1849, II und die Lehr- und Handbücher über Toxicologie von Husemann, F. A. Falck, L. Lewin, Taylor etc.

Vogl.

Canthoplastik (κανθός und πλάσσειν), s. Ankyloblepharon, I, pag. 476.

Cantonnements-Lazarethe sind durch das deutsche Friedens-Lazareth-Reglement für die Herbstübungen der Truppen als vorläufige Krankenunterkünfte bestimmt. Da es sich jedoch mehr empfiehlt, dass den Kranken die Wohlthat des sofortigen Eintritts in die geordnete Pflege eines ständigen Lazareths gesichert wird, und andererseits die durch Cantonnements-Lazarethe verursachten Kosten in keinem Verhältniss zu dem erreichten Nutzen stehen, so wird künftig bis auf weiteres von der Errichtung der Cantonnements-Lazarethe Abstand genommen. (K. M. V. vom 29. August 1884.)

H. Frölich.

Cap-Breton (Landes), 1 Km. vom Meere entfernt, durch Dünen davon getrennt. Seebad. Schönes Ufer.

B. M. L.

Cape May am Delamare, kleines fashionables Seebad in der Nähe von Philadelphia und Baltimore, von da aus viel besucht. Strand sandig.

B. M. L.

Capillaren, s. Gefässe.

Capistrum, s. Unterkiefer.

Capitano medico ist die persönliche Bezeichnung derjenigen (292) italienischen Militärärzte, welche im Hauptmannsrang stehen. Die älteren derselben leisten bei den Bezirkscommandos oder als Lazareth-Stations-Aerzte oder als Sanitäts-Compagniechefs Dienst, die jüngeren als Regimentsärzte. Der Jahresgehalt des Capitano medico beträgt 3100 Lire und 180 Lire Alterszulage nach je sechsjährigem Dienste. H. Frölich.

Capitium, s. Verbände.

Caprinsäure $C_{10}H_{20}O_2$, von CHEVREUL in der Kuhbutter gefunden, in der es an Glycerin gebunden ist, ferner im Limburger Käse, bildet sich bei trockener Destillation der Oelsäure (neben Caprylsäure), sowie bei der Oxydation der Oelsäure mittelst Salpetersäure. Krystallisirt in feinen Nadeln und Blättchen, die bei 30° schmelzen, bei 268° sieden und in kaltem Wasser fast unlöslich sind, sehr wenig löslich in kochendem. Die caprinsauren Alkalisalze sind im Wasser leicht löslich. Das Barytsalz krystallisirt in fettglänzenden Nadeln, in kaltem Wasser kaum, in kochendem Wasser schwer, etwas besser löslich in kochendem Alkohol.

Capronsäure $C_6H_{12}O_2$ ist in der Butter und im Koth gefunden worden; auf ihre Entstehung im Koth weist die Beobachtung hin, dass sich die Säure bei der Fäulniss von Kohlehydraten neben Milch- und Buttersäure und wahrscheinlich aus der Milchsäure bildet, da sie auch bei der fauligen Gährung der Milchsäure gewonnen wird; ebenso bildet sie sich bei der Fäulniss von Glycerin, das als Spaltungsproduct der Fette stets im Darm anzutreffen sein dürfte. Die Säure stellt eine ölige Flüssigkeit von schwachem, unangenehmem Geruch vor, siedet bei 205° C., ist in Wasser so gut wie unlöslich und mischt sich nicht mit Wasser. Von ihren Salzen ist das Barytsalz bemerkenswerth, das in feinen Nadeln wasserfrei krystallisirt, verhältnissmässig leicht (zu circa 10%) in kaltem Wasser, sehr leicht in heissem Wasser löslich ist.

Caprylsäure $C_8H_{16}O_2$ findet sich nach LERCH an Glycerin gebunden in der Kuhbutter, sowie frei im Menschenfett und im Schweiss, dessen bocksähnlicher Geruch darauf zurückzuführen sein dürfte, nach FEHLING im Cocostalg, nach ILLJENKO im Limburger Käse; sie bildet sich ferner bei trockener Destillation der Oelsäure. Krystallisirt in der Kälte in Blättchen, die bei 16·5° C. schmelzen und bei 237° sieden, löst sich ebenfalls kaum in Wasser. Das Barytsalz, wasserfrei in Blättchen krystallisirend, löst sich in Wasser von 20° nur zu 0·6%. Auch diese Säure scheint ein Fäulnissproduct zu sein, worauf auch ihr Vorkommen im stinkenden Schweiss hindeutet.

Nachweis der Caprin-, Capron- und Caprylsäure. Man verfährt genau so, wie bei der Buttersäure angegeben (III, pag. 588), destillirt nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure, dampft das mit kohlensaurem Natron alkalisch gemachte Destillat auf ein kleines Volumen ein, fügt verdünnte Schwefelsäure in Ueberschuss hinzu und destillirt abermals. Bezüglich des Nachweises und der Trennung der Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure vergl. unter Buttersäure. Zur Trennung der Buttersäure, Capron-, Capryl- und Caprinsäure giebt WEIN die Vorschrift, die Barytsalze durch concentrirte Phosphorsäure zu zerlegen, die ölförmig abgeschiedenen Säuren abzuheben und im Kohlensäurestrom (zur Verhütung der Zersetzung durch den Luftsauerstoff) fractionirter Destillation zu unterwerfen. Der unter 220° übergehende Antheil enthält Buttersäure und Capronsäure, welche durch Wasser, worin die Buttersäure sich löst, getrennt werden, die Fraction 220—260° vorwiegend Caprylsäure, der höher siedende Antheil die Caprinsäure.

Literatur: Chevreul, *Recherches sur les corps gras*. Paris 1823, pag. 143. — Lerch, Annalen der Chemie. XLIX, pag. 214 und 223. — Fehling, ebenda, LIII, pag. 399. — Illjenko u. Laskowsky, ebenda, LV, pag. 85. — Lieben u. Rossi, ebenda, CLIX, pag. 75 u. CLXV, pag. 118. — Lieben, ebenda, CLXX, pag. 89. — Wein, Diss. inaug. Erlangen 1876.

J. Munk.

Capsicum, *Fructus Capsici* (Pharm. Germ.), *Piper Hispanicum*, spanischer Pfeffer; die Früchte des in Westindien einheimischen, auch bei uns cultivirten *Capsicum annuum* und *longum*, Fingerhut (Solaneae).

Die kegelförmigen, 5—10 Cm. langen, am Grunde bis etwa 4 Cm. dicken, dünnwandigen Früchte von rother, gelbrother oder braunrother, glatter, glänzender Oberfläche. Sie sind grösstentheils hohl und schliessen nur in ihrer unteren Hälfte zahlreiche scheibenförmige, gelbliche Samen von ungefähr 5 Mm. Durchmesser ein. Von scharf brennendem Geschmacke (Pharm. Germ. II). — Als Hauptbestandtheil bezeichnet man gewöhnlich einen in der Fruchtschale enthaltenen, durch Aether extrahirten, harzigen Extractivstoff, Merk's „Capsicin", welches eine in Wasser schwer, in Alkohol und Aether gut lösliche, syrupdicke, gelbe Flüssigkeit darstellt und intensiv hautreizende Wirkungen besitzt, oder das ebenfalls eine ölartige, scharfe Flüssigkeit bildende „Capsicol" (Buchheim). Diese, sowie auch ein neuerdings von Fleischer dargestellter, dem Capsicol ähnlicher Extractivstoff wirken nach neueren Versuchen (Högyes) wesentlich örtlich auf die sensiblen Nervenenden, bedingen dadurch ausser der Hautreizung auf den Schleimhäuten erhöhtes Wärmegefühl und Reflexhyperämie, vom Magen aus reflectorisch Erbrechen und beschleunigte Darmperistaltik, sind dagegen bei örtlicher Application ohne Einfluss auf Nerven und quergestreifte Muskeln (incl. Herzmuskeln).

Als Arzneimittel wirken die *Fructus Capsici* innerlich genommen nach Art der *Acria digestiva*, äusserlich als Rubefaciens und selbst als Epispasticum (vergl. I, pag. 167 ff.). Ihre therapeutische Benutzung ist gegenwärtig eine sehr geringe. Man giebt *Fructus C.* zu 0·05—0·2 pro dosi in Pulvern, Pillen, Infus; in Substanz als Kaumittel, als Zusatz zu hautreizenden Cataplasmen, Senfteigen, Senfpapier; im Infus als Gurgelwasser; auch *Tinct. Capsici* (Pharm. Germ.), aus 1 Theil zerschnittener *Fructus C.* durch Maceration mit 10 Theilen Spiritus, röthlich-gelb, zu 5—20 Tropfen innerlich oder zu Zahntropfen, als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern. — In gleicher Weise wie *Fructus C.* finden auch die Früchte von *Capsicum frutescens L.*, Cayennepfeffer (in der französischen Pharmacopoe officinell) medicinische Verwendung.

Caput obstipum, s. Hals.

Caput progenaeum, s. Schädelmessung.

Caput succedaneum, s. Cephalohämatoma.

Capvern, Dörfchen der Hoch-Pyrenäen, 19 Km. von Bigorre, in etwa 400 M. Seehöhe, in enger Thalschlucht gelegen. Die Hauptquelle etwa 24° warm. Der Salzgehalt scheint zu schwanken, nach ROZIÈRE beträgt er 20,8 in 10 000; schwefelsaurer Kalk und Magnesia und kohlensaurer Kalk haben den Hauptantheil daran. Kein Schwefel. Das Wasser wird vorzugsweise bei Catarrhen der Harnwege gelobt. TICIER hat in 9 Fällen von Zuckerharnruhr das Wasser der Hoûnt-Caoudo (es scheint dies die von ROZIÈRE analysirte Quelle zu sein) mit Erfolg angewendet (Annal. d'hydrol. XX). Zwei Badehäuser.

Monographie: Ticier 1875, Tailhade 1846. B. M. L.

Carballino und **Partovia**, Dörfer unweit Orense (20 Km.) in Galicia, bei welchen Schwefelthermen von 31—35° C. entspringen, welche frei von Kalk, Magnesia, Chlor und Schwefelsäure sind, aber Schwefelnatrium enthalten sollen. Die Badeeinrichtungen, vorzugsweise in Piscinen bestehend, mangelhaft. Frequenz ziemlich stark. B. M. L.

Carballo (etwa unter 43° 12′ n. Br., 9° ö. L. F., fast auf der Nordwestecke Spaniens), ein gut frequentirtes Bad der Provinz Coruna, mit Schwefelthermen von 30° C. (und mehr?), die in den Piscinen aufsteigen und Chlornatrium mit schwefelsaurem Natron enthalten. Der Schwefel bis 0,38 in 10 000. Vorzugsweise von Rheumatischen besucht. B. M. L.

Carbo, s. Kohle.

Carbolsäure. (Phenol, Phenylalkohol, Phenylsäure; *Acide phénique*; *Carbolic acid.*)

Von den Erfolgen, welche die fundamentale und glückliche Umgestaltung der Wundbehandlung in neuerer Zeit erzielt hat, ist ein nicht geringer Antheil den Eigenschaften der Carbolsäure zuzuschreiben. Im Jahre 1834 von BUNGE entdeckt und von LAURENT 1840 chemisch rein gewonnen, war dieselbe bis zum Beginne des verflossenen Jahrzehntes mehr den Chemikern als den Aerzten bekannt. Erst mit der Erkenntniss ihrer speciellen physiologischen Wirkungsweise, die durch LE BOEUF (1859), LEMAIRE (1863) und LISTER (1867) inaugurirt wurde, hauptsächlich aber mit der Möglichkeit, diese Substanz in reinem Zustande nach den Angaben von CRACE CALVERT (1859) fabrikmässig darzustellen, wurde trotz einer Reihe von Surrogaten eine so weit ausgedehnte Verwendung derselben in der Therapie und der Hygiene, wie sie jetzt statt hat, ermöglicht.

Die Carbolsäure gehört zu der Classe der aromatischen Körper und leitet sich direct vom Benzol ($C_6 H_6$) ab. Tritt statt eines Wasserstoffs in den Benzolring die Hydroxylgruppe (O H) ein, so entsteht das Hydroxylbenzol, i. e. die Carbolsäure $C_6 H_5$ (O H). Dieselbe kann aus Benzol erhalten werden, bildet sich auch beim Durchleiten von Alkohol oder Essigsäuredampf durch ein glühendes Rohr, durch Destillation der Salicylsäure mit Baryt- oder Kalkhydrat, durch trockene Destillation einiger Benzoesäuresalze u. A. m. Im Grossen stellt man sie durch Destillation des bei der Leuchtgasfabrikation gewonnenen Steinkohlentheers dar. Die bei 100—200° C. übergehenden Oele geben die käufliche, rothbraune, rohe Carbolsäure, die nur circa 20% reine Carbolsäure enthält. Durch weitere Destillation wird dieselbe gehaltreicher gemacht und alsdann mit Natronlauge versetzt. Es bildet sich krystallinisches Phenolnatrium, das von den fremdartigen Beimengungen durch Erhitzen getrennt, dann in Wasser gelöst und mit Salzsäure versetzt wird. Hierdurch wird unter gleichzeitiger Bildung von Chlornatrium die Carbolsäure als Oel freigemacht und nach abermaligem Reinigen und Trocknen mit Chlorcalcium in der Kälte zur Krystallisation gebracht.

In reinem Zustande krystallisirt die Carbolsäure in farblosen, glänzenden rhombischen Nadeln, die bei 35—40° zu einer ölartigen Flüssigkeit vom spec. Gewichte 1·060 schmelzen und bei 180—184° sieden. Sie giebt mit 20 Theilen Wasser von 15° C. eine klare, neutral reagirende Lösung. Ausserdem ist sie leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Essigäther, concentrirter Essigsäure, Glycerin, Fetten und ätherischen Oelen und caustischen Alkalien, weniger in Benzin von gewöhnlicher Temperatur. Bemerkenswerth ist die Löslichkeit der Carbolsäure in dem *Paraffinum liquidum* der Pharmacopoe. Nach der Untersuchung von SCHWEISSINGER [1]) löst sich 1 Theil Carbolsäure in 60 Theilen Paraff. bei 17° C., in 50 Theilen Paraff. bei 20° C., in 40 Theilen Paraff. bei 24° C. Ein geringer Zusatz von Alkohol erhöht die Löslichkeit.

Die Carbolsäure giebt folgende erwähnenswerthe Reactionen: Einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspahn färbt sie blau; Eisenchlorid ruft in wässeriger Carbollösung eine nicht lange persistirende blaue oder blauviolette Farbe hervor, die beim Vorhandensein von Essigsäure oder Oxalsäure nicht auftritt und beim Kochen in Braun übergeht. Ein Tropfen Anilin und eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron zu einer auch nur sehr wenig Carbolsäure enthaltenden Flüssigkeit gesetzt, bewirken eine grünblaue Färbung. Ebenso färben sich Spuren von Carbolsäure, mit Ammoniak und Chlorkalklösung versetzt, blau. Nach EYKMANN [2]) ist auch neutraler *Spiritus aetheris nitrosi* ein empfindliches Reagens auf Carbolsäure. In 1—1·5 Ccm. einer Lösung von 1 : 10.000 Wasser werden 1 bis 3 Tropfen des Spiritus gegossen und alsdann wird vorsichtig die gleiche Menge Schwefelsäure hinzugefügt. An der Berührungsstelle beider Schichten entsteht eine rosenrothe Zone. Selbst in einer Verdünnung von 1 : 2,000.000 ist die Reaction in einem weiten Reagensglase noch erkennbar. Die Carbolsäure coagulirt Eiweiss und fällt Leim aus seinen Lösungen. Werden carbolsäurehaltige Flüssigkeiten mit

Bromwasser im Ueberschuss versetzt, so entsteht ein flockiger, weisser Niederschlag von Tribromphenol ($C_6 H_2 Br_3 OH$), der in Alkohol löslich ist, und daraus in seidenglänzenden, bei 95° schmelzenden Nadeln krystallisirt. 1 Theil Carbolsäure in 5000 Theilen Wasser kann auf diese Weise noch nachgewiesen werden.

Die krystallisirte und gelöste Carbolsäure hält sich in reinem Zustande, sobald sie vor dem Einflusse des Sonnenlichtes geschützt ist, sehr lange unverändert. Wirkt jedoch das Licht auf dieselbe ein, so nimmt sie allmälig eine bräunlichrothe Färbung an. Sie erleidet hierdurch jedoch keine Einbusse in ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften, sowie in ihrer therapeutischen Wirksamkeit. Nach DÉCLAT [3]) beruht diese Färbung auf einer Umlagerung der Molecüle; nach neueren Untersuchungen von MEYKE [4]) scheint nicht, wie HAGER annimmt, der Ammoniumnitritgehalt der Atmosphäre, auch nicht eine Verunreinigung der Carbolsäure mit Rosalsäure die Ursache der Rothfärbung zu sein, sondern, wie schon FINZELBERG [5]) vermuthete, die Masse des Glases, speciell dessen Bleigehalt.

Das Vorkommen der Carbolsäure ist von WÖHLER im Castoreum nachgewiesen worden; STENHOUSE extrahirte sie aus dem Xantorrhoeaharz und neuerdings wurde sie von GRIFFITHS in den Nadeln und Zapfen von *Pinus silvestris* in Mengen von 0·02—0 1% gefunden. STÄDELER gewann sie bei der Destillation von Kuhharn mit verdünnter Schwefelsäure, LIEBEN durch einfache Destillation des Pferdeharnes, während BULIGINSKI annahm, dass freie Carbolsäure im Harne nicht enthalten sein könne, da er dieselbe immer nur bei der Destillation des mit Mineralsäuren angesäuerten Pferdeharnes erhielt. Auch im Harne von Menschen und Thieren, die rein animalische Kost zu sich nehmen, wurde von MUNK [6]) auf diese Weise Carbolsäure gefunden. Es zeigte sich jedoch, dass der Genuss von Vegetabilien die Phenolmenge um das 3—8fache steigen lässt. Im Durchschnitt enthält nach MUNK der Menschenharn bei gemischter Kost in 24 Stunden 0·0011 Grm. Phenol. Man bezeichnete die Substanz, aus der sich das Phenol durch Säurezusatz abspalten lässt, als „phenolbildende Substanz". BAUMANN [7]) erkannte die „phenolbildende Substanz" als das Alkalisalz einer gepaarten Säure, nämlich der Phenolschwefelsäure. Er erhielt dasselbe, als er einen alkoholischen, zur Syrupconsistenz verdunsteten Auszug von Pferdeharn in der Winterkälte einige Zeit stehen liess. Wird dieses Salz mit Salzsäure versetzt, so zersetzt es sich schon in der Kälte in Phenol und Schwefelsäure. Die phenolbildende Substanz des Menschenharnes ist gleichfalls als phenolschwefelsaures Salz anzusprechen. Ueber die Quelle und den Ort ihrer Bildung ist bisher nichts Sicheres ermittelt worden. Der ausschliessliche Ort der Bildung der Phenolschwefelsäure im Thierkörper kann die Niere nicht sein. Ja der Umstand, dass nach Unterbindung der Ureteren bei der Phenolvergiftung eine Anhäufung der Phenolschwefelsäure im Blute nicht stattfindet, macht es nach BAUMANN und CHRISTIANI [8]) in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Niere bei der Bildung dieser Substanz überhaupt nicht mehr betheiligt ist.

Unter gewissen pathologischen Verhältnissen erscheint die Carbolsäure im Harne vermehrt. So fand SALKOWSKI [9]) in zwei Fällen von eitriger Peritonitis mit den Erscheinungen des Ileus intra vitam, sowie in zwei anderen Fällen von acuter Miliartuberculose und Lymphosarcomen im Abdomen durch Destillation des mit Salzsäure versetzten Harnes und Fällung des Destillates mit Bromwasser im Maximum pro Liter 1·5575 Grm. Tribromphenol, während in der Norm nur etwa 0·004 Grm. erhalten werden. BRIEGER [10]) erweiterte die Beobachtungen dahin, dass auch bei septischen Zuständen und gewissen Infectionskrankheiten eine sehr bedeutende Vermehrung des Phenols stattfinde.

Von der Carbolsäure sind eine Reihe von elementaren Wirkungen auf die verschiedensten Gewebsbestandtheile bekannt, die jedoch erst bei einer relativ starken Concentration der angewandten Lösung eintreten. In erster Reihe gilt dies für ihre bereits erwähnte, Eiweiss coagulirende Fähigkeit. So fand BILL [5]), dass 5%ige Carbolsäurelösungen gelöstes Eiweiss coaguliren, 3%ige nur trüben, 1%ige unverändert lassen. Wird geronnenes Eiweiss mit Carbolsäure in der

Wärme digerirt, so löst es sich zu einem hellgelben Syrup auf, aus welchem das Eiweiss bei Wasserzusatz wieder ausfällt und in der Kälte die überschüssige Carbolsäure auskrystallisirt. Aehnliche Verhältnisse finden bei der Einwirkung des Phenols auf Leimlösungen, sowie auf Milch, deren Albumin und Caseïn durch 5%ige Carbollösungen coagulirt werden, statt. Die Coagulation dieser Substanzen kommt wahrscheinlich durch Wasserentziehung seitens der Carbolsäure zu Stande. Eine chemische Verbindung findet hierbei nicht statt, da man aus dem coagulirten Eiweiss die Säure auswaschen kann. Dagegen scheint sich die Carbolsäure mit faulig verändertem Eiweiss chemisch zu verbinden, da sie, zu solchem gesetzt, sich nicht mehr in dem Coagulum nachweisen lässt, vorausgesetzt, dass man keinen Ueberschuss des Fällungsmittels zugesetzt hat.

Auf die rothen Blutkörperchen wirkt die Carbolsäure zerstörend ein. Die hierher gehörigen Veränderungen sind von Bill (l. c.) und in erschöpfender Weise von Huels [11]) beschrieben worden. Sie sind abhängig von der Concentration der angewandten Lösung, und erstrecken sich sowohl auf den Farbstoff, als auch auf das Stroma und den Kern der Blutkörperchen. Bei allmäliger Einwirkung einer 3—4%igen Carbolsäurelösung erscheinen die letzteren kleiner, runder, dunkler, schliesslich polygonal, schrumpfen dann stark zusammen und die Zelle schnürt sich in der Mitte ab, während der Kern sich theilt. Der Farbstoff trennt sich Anfangs vom Stroma und sammelt sich an einzelnen Theilen des Blutkörperchens an, meist entweder am Kern oder an der Peripherie. Mit der beginnenden Aufquellung der Blutkörperchen tritt er jedoch aus diesen als Kugel heraus, bleibt aber eingeschnürt an ihnen noch sitzen. Erst mit der weiteren Auflösung der Blutzellen erleidet er eine Trennung von ihnen. Bei Einwirkung einer 5%igen Lösung erscheint unter dem Mikroskope zunächst der benetzten Kante des Deckgläschens eine zarte, farblose, krümliche Masse, ganz dünn hingestreut an Stelle der früheren Blutkörperchen. Mit dem weiteren Vordringen treten diese Zerstörungen auch an den bisher intacten Blutzellen ein. Aehnliche Veränderungen zeigen sich bei Einwirkung einer 1%igen Carbolsäurelösung auf Eiter. Die Zellen werden zerstört und in gallertartige, mit Körnchen gefüllte Klümpchen, die in gelber Flüssigkeit schwimmen, verwandelt. Eine 5%ige Lösung macht den Eiter unfähig, septisch zu wirken. Nach Rosenbach sollen schon $\frac{1}{2}$%ige Lösungen genügen, um den Uebergang von gutem Eiter in fauligen, fiebererregenden zu verhüten.

Auch Muskel- und Nervenfasern werden in ihrem histologischen Bau durch Carbolsäure verändert. 1%ige Lösungen bewirken eine dunklere Färbung der Muskelfasern, durch 4%ige werden die Muskelbündel gespalten und lösen sich an den Enden auf, während die Nervenfasern durch 1%ige Lösungen zu Oeltröpfchen und Detritus aufgelöst werden. Sowohl Muskeln als Nerven büssen bei Berührung mit starken Carbollösungen ihre Erregbarkeit ein.

Es ist nach dem bisher Angeführten selbstverständlich, dass auch andere Zellen und zellwerthige Gebilde durch Carbolsäure angegriffen werden. So wies u. A. Plugge [12]) nach, dass der Schimmelpilz durch 1—1$\frac{1}{2}$%ige Carbollösungen vernichtet wird. Neumann zeigte, dass diluirte Lösungen (1 : 1000) die Keimung dieses Pilzes nicht beeinträchtigen, dass aber Carbolsäurelösungen von 1 : 500 die Keimung desselben sistiren und solche von 1 : 300 bei wiederholter Behandlung die Keime selbst zerstören. Lemaire [13]) gelang es, durch 5%ige Lösungen die Schimmelbildung in Räumen, die zum Aufbewahren von Mehl und anderen Nahrungsmittel dienten, zu verhindern.

Bringt man Hefezellen mit verdünnteren (1—2%igen) Carbollösungen zusammen, so nimmt je nach der Dauer der Einwirkung ihre Fähigkeit, Traubenzucker in Gährung zu versetzen, ab, während 4—5%ige Lösungen diese Eigenschaft ganz aufheben. Hierbei schrumpfen die Hefezellen zusammen und erscheinen oft doppelt contourirt. Bei Zusatz von solchen Carbollösungen zu Flüssigkeiten, in denen eine alkoholische Gährung vor sich geht, erfolgt die Verlangsamung, resp. Unterbrechung der Gährung nicht sofort, sondern erst mit der allmälig eintretenden

Einwirkung der Carbolsäure auf die Zellen, schneller jedoch, wenn die ganze Mischung gut mit dem Phenol durchgeschüttelt wird. Eine Carbolsäurelösung von 1 : 300 verhindert auch die Milchzuckergährung.

Die in faulenden organischen Materien anzutreffenden Zellgebilde, wie Bacterien etc., werden in ihrer Thätigkeit, sowie in ihrer Entwicklung schwieriger durch die Carbolsäure alterirt, als die vorgenannten, und es bedarf auch hier eines sehr innigen Contactes der fauligen Substanzen mit der Carbolsäure, um den Erfolg der Bacterientödtung zu erzielen. BUCHOLZ fand, dass eine Carbollösung von 1 : 200 die Bacterienentwicklung, aber erst eine solche von 1 : 25 das Fortpflanzungsvermögen dieser Gebilde verhindert. Für aus der Luft in gekochtes oder ungekochtes Fleischwasser hineinfallende Bacterienkeime bedarf es nach JALAN DE LA CROIX [14]) zur Entwicklungshemmung einer Concentration von 1 : 400—500. Auf Milzbrandsporen wirken nach KOCH [15]) $1^0/_0$ige Carbollösungen selbst nach 15 Tagen nicht ein; $2^0/_0$ige Lösungen behindern die Entwicklung der Sporen um circa 10—20 Stunden; eine $3^0/_0$ige Carbollösung bewirkt schon nach 3 Tagen Lücken in der sonst kräftig entwickelten Cultur, aber erst nach 7 Tagen sind alle Sporen getödtet; die $4^0/_0$ige Lösung erzielt diese Wirkung schon am dritten und die $5^0/_0$ige mit Sicherheit am zweiten Tage. In Alkohol oder Oel gelöst, erzeugt die Carbolsäure auch nicht die geringste desinficirende Wirkung.

Die Erysipelcoccen widerstehen, wie GAERTNER [16]) fand, 60 Secunden lang einer $1^0/_0$igen Carbollösung. Die Diphtheriestäbchen zeigten von 30 Secunden ab eine Verminderung des Wachsthums. Der *Staphylococcus pyogenes aureus*, resp. *albus* widersteht einer 5 Minuten langen Einwirkung einer $1^0/_0$igen und einer 15 Secunden langen Einwirkung einer $2^0/_0$igen Carbollösung. Am dauerhaftesten verhielten sich die Mikroorganismen des Typhus und der nicht traumatischen Meningitis. Alle daraufhin untersuchten Mikroorganismen (Eitercoccen, *Micrococcus prodigiosus*, Bacillus des Rotzes und Kettencoccus eines Puerperalfieberfalles) wurden durch eine $3^0/_0$ige Carbolsäurelösung in 15—60 Sec. getödtet.

Die Carbolverbindungen stehen nach KOCH (l. c.) sämmtlich der reinen Carbolsäure an desinficirender Wirksamkeit nach. Am nächsten kommt ihr noch das *Zincum sulfo-carbolicum*. Am wenigsten wirkt das *Natrium sulfo-carbolicum*. Der rohe Holzessig kommt unverdünnt in der Wirkung ungefähr einer $5^0/_0$igen Carbolsäurelösung gleich. Der Holztheer erwies sich innerhalb eines Zeitraumes von 20 Tagen völlig unwirksam, ebenso der Steinkohlentheer.

Den bisher genannten, als organisirte Fermente bezeichneten Gebilden stehen die eigentlichen, unorganisirten chemischen Fermente gegenüber, deren Thätigkeit gleichfalls, aber in viel geringerem Grade, durch die Carbolsäure alterirt wird. So nimmt nach PLUGGE (l. c.) die Fähigkeit des Speichels, Stärke in Zucker überzuführen, ab, wenn er vorher längere Zeit mit der Carbolsäure in Berührung war, nicht aber bei Zusatz einer $^1/_2$procentigen Lösung zu einer Mischung von Speichel und Stärke. Ferner soll die Umwandlung von Eiweiss in Pepton unter dem Einflusse des Verdauungssaftes durch Beimischung von Carbolsäurelösung gehemmt, und wenn diese $^1/_2$procentig oder stärker ist, völlig aufgehoben werden. VAN GEUNS [17]) brauchte, um letzteres zu erreichen, eine $2^1/_2$procentige Carbolsäurelösung. Es soll diese Einwirkung dadurch zu Stande kommen, dass die Carbolsäure das für die Verdauung des Eiweisses nothwendige, vorherige Aufquellen, das heisst die Bildung von Acidalbuminat verhindert. Die Blausäureentwicklung bei Einwirkung von Emulsin auf Amygdalin wird durch eine $4^0/_0$ige Carbollösung nur temporär gehindert; sie tritt, wie VAN GEUNS fand, jederzeit bei Verdünnung der Mischung wieder ein.

Alle diese durch das Experiment gewonnenen Resultate über die elementaren Wirkungen der Carbolsäure geben einerseits genügenden Anlass zu einer therapeutischen Verwerthung derselben, andererseits bieten sie mannigfache Anhaltspunkte für die Erklärung der Wirksamkeit dieser Substanz auf den Thierkörper. Die Eigenschaft derselben, je nach der Concentration

verschieden stark auf Eiweiss einzuwirken, steht hier im Vordergrunde und macht sich besonders bemerklich, wenn sie mit der Haut oder Schleimhäuten in Berührung kommt. Wird die Carbolsäure rein oder in starker wässeriger oder alkalischer oder öliger Lösung auf die unverletzte äussere Haut in dünnen Schichten aufgetragen, so entsteht an der betreffenden Stelle unter lebhaftem, einige Minuten anhaltendem Schmerzgefühl eine weissliche Verfärbung, und alsbald umgiebt sich dieselbe mit einem rothen Hof, der ein bis zwei Tage bestehen kann. Der weisse Fleck verschwindet, indem sich die Epidermis abschuppt. An Stelle derselben wird eine mehr oder minder intensive Röthe sichtbar, die nach einiger Zeit in dunkelbraun übergeht. Will man den Fleck durch Loslösen der Epidermis entfernen, so entsteht häufig eine energische Gewebsirritation, die einen serösen oder seröspurulenten Erguss in das Gewebe zur Folge haben kann. Der ursprüngliche weisse Fleck besteht aus einer sehr unbeständigen Verbindung der Carbolsäure mit der Epidermis oder den Hautsecreten, da er durch Alkohol entfernt werden kann. Die mit der Carbolsäure befeuchteten Hautpartien zeigen sich, nachdem das Schmerzgefühl geschwunden ist, anästhetisch und zwar in ihrer ganzen Dicke. ROTHE [18]) fühlte nach dem Bestreichen einer Hautstelle im Handgelenk mit einer 20%igen Carbollösung nach leisem Brennen nur ein Pelzigwerden ohne völlige Anästhesie. Nach Bestreichen mit ganz concentrirter Lösung färbte sich die Hautstelle augenblicklich weiss, und war für mehrere Stunden so anästhetisch, dass Lancettstiche nur als Berührung empfunden wurden. Diese Anästhesie wird auch, nur graduell verschieden, bei der längeren Berührung verdünnter Carbollösungen, wie sie zu chirurgischen Zwecken gebraucht werden, beobachtet. Es stellt sich hierbei nach vorausgegangenem Prickeln in den Fingern eine Taubheit in denselben ein, die mehrere Stunden lang anhalten kann. Was für die Haut gilt, gilt in noch höherem Grade für Schleimhäute. In concentrirten Lösungen wirkt hier die Carbolsäure energisch ätzend ein und mortificirt die oberflächlichen, von ihr getroffenen Gewebsschichten, während die umliegenden Theile entzündet werden. Bei Application der Carbolsäure in das Unterhautzellgewebe kann es, wenn die Lösung concentrirt ist, zu ausgedehnten Gewebszerstörungen kommen, die sich als Geschwürsbildung oder Mumification darstellen. Dagegen ist die subcutane Injection von 1—3%igen Lösungen, vorausgesetzt, dass die injicirte Gesammtmenge nicht 0·15 Grm. reine Carbolsäure übersteigt, von derartigen Veränderungen nicht gefolgt. Nur die bei der Anwendung auf Haut und Schleimhäute erfolgende locale Anästhesirung kommt auch hierbei nach voraufgegangenem leichtem Brennen zu Stande und kann mehrere Stunden leicht anhalten.

Bei allen bisher angeführten Anwendungsweisen findet eine Resorption der Carbolsäure statt. Sowohl bei Menschen als bei Thieren ist nach Einreibung derselben auf die intacte Haut und auf Schleimhäute, sowie bei längerer Berührung derselben mit Wundflächen, die Säure in den Geweben, im Blute, sowie bei längerer Berührung derselben mit Wundflächen, die Säure in den Geweben, im Blute, sowie in Se- und Excreten nachgewiesen worden. Das Gleiche gilt natürlich auch für den internen Gebrauch. Nach medicinalen Dosen wurde das Vorhandensein der Carbolsäure im Harne nach einem später zu berichtenden Verfahren dargethan. Die Elimination derselben aus dem Körper erfolgt ziemlich schnell. Ein kleiner Theil soll unverändert durch die Luftwege zur Ausscheidung kommen. In einem Vergiftungsfalle mit 15 Grm. *Acid. carbolicum liquefactum,* in welchem nach 15 Minuten der Tod eingetreten war, fand BISCHOFF [19]):

Im Magen- und Darminhalt (242 Grm.)	0·1711	Grm. Carbolsäure.
„ Blut (112 Grm.)	0·0259	„ „
„ Leber (1480 Grm.)	0·637	„ „
„ Niere (322 Grm.)	0·203	„ „
„ Herzmuskel (508 Grm.)	0·1866	„ „
„ Gehirn (1445 Grm.)	0·314	„ „
„ Gesässmuskeln (420 Grm.)	Spuren	
„ Urin (12·5 Grm.)	0·0014	„ „

In einem anderen Falle fand sich u. A. im Magen und Dünndarm nebst Inhalt 1·255 Grm. und in der Leber, Milz, Niere 0·7187 Grm. Carbolsäure. — Ein Theil der eingeführten Carbolsäure wird unverändert, der grösste Theil jedoch als Phenolschwefelsäure oder als weiteres Umwandlungsproduct durch den Harn entleert.

Es ist seit der ersten Anwendung der Carbolsäure beobachtet worden, dass nicht selten bei ihrem längeren äusseren oder inneren Gebrauche, aber häufiger und schneller noch nach dem ersteren, der entleerte Harn entweder schon braun oder grünbraun die Harnwege verliess, oder wenn mit hellerer Farbe entleert, sich an der Luft schwarzbraun oder tiefschwarz färbte. BILL nahm an, dass die Carbolsäure im Thierkörper in Chinon übergehe und dieser den Harn schwarz färbe. In neuerer Zeit haben BAUMANN und PREUSSE [19]) die Ursache dieser Dunkelfärbung des Harnes näher untersucht. Sie wiesen durch Analysen solcher „Carbolharne" nach, dass dieselben neben gefärbten Producten Hydrochinon ($C_6 H_6 O_2$) als Hydrochinonschwefelsäure enthalten. Demnach geht eine nicht unerhebliche Menge von der dem Körper beigebrachten Carbolsäure durch Oxydation in Hydrochinon über. Dieses wird zu einem Theile schon im Organismus zu unbestimmbaren, gefärbten Producten weiter oxydirt, die in den Harn übergehen und ihn färben, zum grösseren Theile erscheint es im Harne als Hydrochinonschwefelsäure. Die bei manchen „Carbolharnen" erst beim Stehen eintretende Dunkelfärbung erfolgt dadurch, dass sich die ausgeschiedene Hydrochinonschwefelsäure spaltet und das hierbei frei werdende Hydrochinon sich unter dem Einflusse der Luft zu gefärbten Verbindungen oxydirt. Es erfolgt dies um so schneller, je alkalischer der Harn ist.

Ausser dieser nicht immer zu beobachtenden Erscheinung macht sich die Resorption der Carbolsäure durch eine Reihe von Symptomen bemerkbar, die je nach der eingeführten Dosis mehr oder minder ausgesprochen sind. Die durch wirklich toxische Dosen hervorgerufenen werden weiter unten besprochen werden. Es treten jedoch bei vielen Personen schon nach medicamentösen Mengen Nebenwirkungen auf. Besonders wird das Gesammtnervensystem afficirt. Man beobachtet nach DÉCLAT gewöhnlich einen leichten Kopfschmerz, der 5 bis 15 Minuten anhält, sich über den ganzen Kopf verbreitet, bei der jedesmaligen Carbolsäuremedication wiederkehrt und bei Manchen in der Stirngegend, bei Anderen im Hinterhaupte am intensivsten ist. Letzteres soll besonders dann der Fall sein, wenn die Carbolsäure vom Mastdarm aus zur Anwendung kommt. Ferner treten bei einigen Personen nach Verbrauch von 1 Grm. in Verdünnung Schwindel und eine Art von Rausch oder Betäubung, ferner Ameisenlaufen auf beschränkten Hautstellen, oder über den ganzen Körper verbreitet, ein. Ausserdem zeigt sich hin und wieder eine Vermehrung der Schweisssecretion, sowie allgemeine Mattigkeit.

Der Respirations- und Circulationsapparat erleiden nach Einführung medicinaler Dosen von Carbolsäure nur geringfügige Veränderungen. Ab und zu beobachtet man darnach Hustenreiz. Ebenso leidet der Verdauungsapparat nach Einführung kleiner Mengen nur wenig. Grosse Dosen erzeugen Aetzwirkungen in den ersten Wegen und im Magen, und diese können, abgesehen von Wärme- und Druckgefühl im Epigastrium, sowie von Erbrechen und Durchfall, reflectorisch Störungen in der Circulation hervorrufen. Bei pathologischen Zuständen des Magens ist jedoch die Möglichkeit von weiteren Läsionen seiner Schleimhaut schon durch medicinale Dosen gegeben, zumal SALKOWSKI bei Thieren nach interner Anwendung von 1%igen Lösungen leichte Hämorrhagien und entzündliche Erscheinungen constatiren konnte. — Die Harnwege bleiben nach gewöhnlichen Dosen Carbolsäure intact. Dagegen soll der Geschlechtstrieb während des Carbolgebrauches abnehmen und sich erst kurze Zeit nach dem Aussetzen desselben wieder in normaler Weise einstellen.

Diesen leichteren und transitorischen Symptomen steht das nach grossen Dosen von Carbolsäure auftretende toxische Bild gegenüber, das sich meist aus so gefahrdrohenden Erscheinungen zusammensetzt, wie sie nur irgend eines der intensiveren Gifte zu Stande kommen lässt.

Carbolsäurevergiftung.

Die Carbolvergiftung kann durch jede Art der Application herbeigeführt werden. Selbstmorde, unglückliche Zufälle und die unzweckmässige medicinale Anwendung des Mittels stellen deren Ursachen dar. Sowohl die äussere, intacte Haut, als auch Wundflächen und die Schleimhäute der Luftwege, des Mastdarms u. s. w. vermögen die für die Vergiftung nothwendige Quantität der Carbolsäure in den Kreislauf einzuführen. Beide Geschlechter werden in gleicher Weise von der Carbolsäure afficirt. Am stärksten wirkt dieselbe, wenn sie in den leeren Magen eingeführt ist. Kinder zeigen eine derartig erhöhte Empfänglichkeit für die Giftwirkung dieser Substanz, dass man bei ihnen in neuerer Zeit vielfach von dem Gebrauche derselben als chirurgisches Verbandmittel Abstand genommen hat.

Die toxische Dosis kann 0·25—1·0 Grm. betragen; die letale liegt für Erwachsene zwischen 8·5 und 60 Grm. Der grösste Theil aller Carbolvergiftungen kommt durch Einführung derselben in den Magen zu Stande, demnächst geben die Application auf Wundflächen, sowie auf die intacte Haut und die Injection in den Mastdarm hierzu Veranlassung.

Die Wirkung tritt in acuten Vergiftungen augenblicklich oder nach wenigen Minuten ein. Der Tod kann in 12 Minuten bis zu 60 Stunden erfolgen.

Die Symptome der Vergiftung bei Menschen sind qualitativ verschieden. In leichten Graden der Vergiftung, sowohl nach innerlicher, als äusserlicher Application des Mittels, zeigen sich: ein rauschartiger Zustand, verbunden mit heftigen Kopfschmerzen, Schwindel, Ohnmacht, Ohrensausen, Blässe des Gesichts, Uebelkeit, Erbrechen, Sinken der Kräfte, unregelmässige Athmung und Kleinheit des Pulses. Die schwere Vergiftung beginnt gewöhnlich mit Bewusstlosigkeit, die mehrere Stunden anhalten kann. Die Kranken stürzen hin, machen ein paar schnappende Respirationen und sterben. Mitunter bekommen sie partielle (mimische Gesichtsmusculatur [21]) oder sämmtliche Muskelgruppen umfassende Krämpfe; auch die Speiseröhre kann contrahirt sein [22]): das Gesicht, die Lippen sind bleich oder livid gefärbt; selten zeigt sich eine schmutzige, gelbliche Hautfärbung [23]); die Athmung ist stertorös, die Pupillen verengt, reactionslos, selten erweitert, die Corneae sind unempfindlich, der Puls wird kaum fühlbar, bisweilen beschleunigt, das Gesicht und die Extremitäten bedecken sich mit kaltem Schweiss, die Temperatur ist herabgesetzt, selbst bis auf 34·5° C. und nicht selten besteht Trismus. [24]) Auch Erbrechen nach Carbolsäure riechender Massen kann bald nach der Intoxication auftreten. Meistens zeigen sich während der Vergiftung Harnbeschwerden (Dysurie, Anurie). Der spontan oder künstlich entleerte Harn enthält oft Eiweiss. In seltenen Fällen kommt eine wahre Hämoglobinurie zu Stande. Im Spectralapparat erkennt man die Streifen des Oxyhämoglobins, während mikroskopisch Blutkörperchen nicht aufzufinden sind. [25]) Im gewöhnlichen Carbolharn findet sich bisweilen Eiweiss neben hyalinen, zum Theil verfetteten, zum Theil mit Blutkörperchen besetzten Cylindern. [26]) Trotz zeitweiligen Wiederkehrens des Bewusstseins kann der Tod im Collaps erfolgen. Eine eventuelle Restitution erfolgt ziemlich rasch. Puls und Athmung wenden sich zu einem normalen Verhalten und nur Kopfschmerz und Brennen im Munde und Rachen erinnern an die überstandene Gefahr.

Die anatomischen Veränderungen, welche die Carbolsäure, wenn sie verschluckt worden ist, setzt, bestehen wesentlich in Aetzung der Schleimhäute der ersten Wege. Hat dieselbe jedoch von der Haut oder anderen Körperstellen aus den Tod herbeigeführt, so sind gröbere Veränderungen nicht aufzufinden. Die im ersten Falle erzeugten Corrosionen sind meistens milchweiss, bei längerem Bestehen der Vergiftung schiefergrau. Sie greifen selten über die Muskelschicht der Schleimhaut hinaus. Dieselben können sich vom Munde an bis zum Magen, in einzelnen Fällen bis in das Duodenum hinein erstrecken. Die Schleimhaut hat an allen geätzten Stellen an Consistenz zugenommen und fühlt sich fast wie gegerbt an. Mitunter finden sich auch blutige Suffusionen oder kleinere Ecchymosen in

den ersten Wegen. Ablösungen der Mucosa sind selten. In einzelnen Fällen riechen die Körperhöhlen nach Carbolsäure. Der Magen kann braunes, coagulirtes Blut enthalten und der Darm mit blutigem Schleim bedeckt sein. Auch in den Luftwegen kommen Entzündungserscheinungen vor. Häufig wurde Lungenödem beobachtet. In der Niere fand man bisweilen Hyperämie, Schwellung der Rindensubstanz, auch wohl hämorrhagische Infarcte in der Rinde und fettige Degeneration der Epithelien.

Für den qualitativen Nachweis in Giftresten können die oben angeführten Reactionen benützt werden. Organische Massen, wie: Mageninhalt, Se- und Excrete, Blut, Gewebe werden zur Untersuchung mit Wasser verdünnt — wenn sie fest sind, zerkleinert und mit Wasser ausgezogen — alsdann colirt, mit Schwefelsäure angesäuert und über freiem Feuer bis zu einem Dritttheil abdestillirt. In dem Destillate erkennt man, wenn viel Carbolsäure vorhanden ist, diese als ölige Tropfen und kann sie auch quantitativ als Tribromphenol entweder durch Wägung des Niederschlages oder auf volumetrischem Wege durch Titriren mit unterbromigsaurem Kalium bestimmen. Die Lösung des letzteren wird nach CHANDELON [27]) so eingestellt, dass 50 Ccm. 0·05 Grm. Phenol entsprechen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass, wie bereits erwähnt wurde, sowohl normal als in grösseren Mengen in pathologischen Zuständen des Organismus (Ileus, acute Miliartuberculose, Infectionskrankheiten etc.) Phenol gebildet wird und in grossen Mengen bei der Fäulniss entsteht. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich für forensische Fälle, eine möglichst quantitative Bestimmung durch Wägung des Tribromphenols vorzunehmen.

Für die Behandlung der Carbolvergiftung ist in erster Reihe der Zuckerkalk *(Calcaria saccharata* [28]), sodann Eiweiss, Milch und auch lösliche Sulfate (Natrium und Magnesiumsulfat als Antidota, letztere zum Zwecke der Bildung ungiftiger Phenolschwefelsäure empfohlen worden. Wurde das Mittel per os eingeführt, so scheint die aussichtsvollste Behandlung in der Ausspülung des Magens mit lauwarmem Wasser zu liegen. Es muss dies so lange geschehen, bis das abfliessende Wasser nicht mehr auf Carbolsäure reagirt. Es genügt oft hierzu bei geeigneter Lagerung (erhöhtem Unterleib) nur ein Schlundrohr, in das man Wasser wiederholt mit dem Munde einbringt. [29]) Solche Ausspülungen sind auch vorzunehmen, wenn die Carbolsäure durch das Rectum, den Uterus, durch Wundhöhlen etc. beigebracht wurde. Sonst kommen symptomatisch zur Anwendung: Analeptica (Aetherinjectionen, Wärmflaschen, Frottirungen) und wenn das Individuum es verträgt, ein depletorischer Aderlass. Der bei dem Wundverbande mit Carbolsäure auftretende Carbolismus soll sich prämonitorisch durch ein hohes specifisches Gewicht des Harns und eine Verminderung des letzteren anzeigen. [30])

Therapeutische Verwendung der Carbolsäure.

Auf Grund ihrer oben auseinandergesetzten Elementareinwirkungen hat die Carbolsäure sowohl in der Chirurgie als der inneren Medicin, als auch für hygienische, resp. sanitätspolizeiliche Zwecke eine so ausgedehnte Anwendung gefunden, wie kaum ein anderes Mittel. Die Art ihrer äusserlichen Anwendung, um bereits putrid gewordene Wundsecrete aseptisch zu machen, oder das Eintreten von Zersetzung und übermässiger Eiterung auf Wunden überhaupt zu verhüten, ist bereits in diesem Werke ausführlich besprochen worden (vide Antisepsis). Dieses mit Recht zu einer dogmatischen Methode ausgebildete Verfahren lässt sich bei allen Wunden anwenden, gleichgiltig, ob sie spontan oder durch äussere, mechanische, chemische oder thermische Einflüsse oder durch das Messer des Chirurgen entstanden sind. Die Concentration der anzuwendenden Lösung richtet sich nach dem Zustande der betreffenden Wunden. Instrumente können, wie KÜMMEL [31]) angiebt, erst durch 10 Minuten langes Liegen in einer 5%igen Carbolsäurelösung so von Mikroorganismen befreit werden, dass sie in einem sterilisirten Nährboden keine Pilzentwicklung hervorrufen.

Ausser zu festen Occlusivverbänden wird die Carbolsäure häufig zu antiseptischen Umschlägen in wässeriger oder Salbenform verwendet. Beachtung beansprucht in dieser Hinsicht die von HAUSMANN [32]) empfohlene und seither als

wirksam erprobte Behandlung wunder Brustwarzen. Die hier zu beobachtenden hartnäckigen Erosionen, Fissuren, kleinen Geschwüre etc. weichen unter Umschlägen mit einer 5%igen lau temperirten Carbollösung, die alle 2—3 Stunden erneuert werden, in wenigen Tagen. Vor dem jedesmaligen Anlegen des Kindes muss die Brust sorgfältig gereinigt werden. Bei dieser Behandlung werden nach HAUSMANN alle durch die wunde Stelle freigelegten Mündungen der feinsten Lymphgefässe durch die Carbolsäure geätzt, von ihr durchdrungen und somit nicht nur die durch den kindlichen Mund, sondern auch durch die Hände anderer Personen auf die wunde Brustwarze übertragenen, vermehrungsfähigen Keime zerstört und dadurch die Entzündungen der Brustdrüse selbst verhütet.

Bei Verbrennungen kommt ausser der antiseptischen und secretionsbeschränkenden Wirkung der Carbolsäure noch ihre bereits erwähnte, anästhesirende Fähigkeit in Betracht. Man wendet sie hierbei in wässeriger, öliger oder glycerinhaltiger Lösung an. ROTHE [18]) verordnete zur Tränkung von Compressen: Acid. carbol. 1·0, Glycerini 50·0. DITTEL empfahl Lösungen von: Acid. carb. 1·0, Ol. Oliv. 6·0 und DÉCLAT: Acid. carbol. 1·0 auf 100·0 Emulsion. Im Allgemeinen ist die Verordnung von 1 Grm. Carbolsäure auf 20 Grm. des Lösungsmittels vorzuziehen. Unter dieser Behandlung hören die quälenden Schmerzen auf und nach einigen Tagen zeigen sich bereits gute Granulationen. Auch gegen Erfrierungen und Frostbeulen wurde von BULKLEY, sowie ROTHE die Carbolsäure (1 : 60 Fett) mit Erfolg angewandt. Der letztere verordnete eine Mischung von Acid. carbol. 1, Jodi 2, Tannini 2, Unguent. cerei 30·0.

Die local anästhetische Wirkung der Carbolsäure verwerthete BILL und empfahl auch ROTHE bei geringfügigen Operationen, wie Incisionen von Abscessen, Panaritien etc. zu verwenden. Es ist hierbei jedoch zu beachten, dass eine complete Anästhesie nur bei Aufpinselung von flüssiger oder sehr concentrirter, alkoholisch-wässeriger oder ätherischer Lösung erreicht wird, dagegen Lösungen in Glycerin oder in fetten Oelen diese Wirkung nur in sehr geringem Grade zeigen.

Die Anwendung der Carbolsäure auf Grund ihrer localen, schmerzstillenden und entzündungswidrigen Eigenschaften ist auch gegen acuten Gelenkrheumatismus in Form der subcutanen Injectionen mit einigem Erfolge versucht worden. SENATOR [32]) bezeichnet die Carbolsäure für diesen Zweck als ein gutes Palliativmittel, durch welches in durchaus unschädlicher Weise die Schmerzen und die sonstigen entzündlichen Erscheinungen einzelner Gelenke, Geschwulst, Druckempfindlichkeit etc. ziemlich sicher für einige Zeit gemildert oder ganz beseitigt werden können. Nächst den Schultergelenken verhalten sich in dieser Beziehung die Fussgelenke am günstigsten, dann die Knie-, Hand-, Ellbogen- und Hüftgelenke. Der ursprüngliche Krankheitsprocess wird jedoch durch diese Behandlungsweise nicht alterirt, da sowohl das Ergriffenwerden neuer Gelenke, als die Wiedererkrankung bereits gebesserter hierbei beobachtet wird. Es werden am besten 3%ige Lösungen verwandt und nur die am meisten schmerzhaften Gelenke zu subcutanen Injectionen ausgewählt. Der günstige Erfolg zeigt sich, wenn er überhaupt eintritt, meist innerhalb der ersten Stunde nach der Einspritzung und ist um so sicherer zu erwarten, je acuter der Verlauf der Affection ist. SENATOR behandelte gleichzeitig niemals mehr als drei Gelenke, so dass höchstens 0·09 Grm. Carbolsäure auf einmal injicirt wurden. Schmerzhafte Entzündungen, Abscesse, sowie resorptive Allgemeinerscheinungen werden bei richtiger Vornahme der Injectionen hierbei nicht beobachtet.

Subcutane Injectionen (2 PRAVAZ'sche Spritzen einer 1%igen Lösung) in die Umgebung der von Erysipelas ergriffenen Theile machte AUFRECHT [33]) mit gutem Erfolge. Die Entzündung blieb auf ihren ursprünglichen Herd beschränkt, die entzündlichen Theile blassten ab und Schwellung sowie Fieber verringerten sich. Ein analoges Resultat erzielte HIRSCHBERG [34]) bei *Erysipelas traumaticum* in 4 Tagen durch Injection von insgesammt 4 PRAVAZ'schen Spritzen einer 2%igen Carbollösung.

HUETER [35]) empfahl parenchymatöse Carbolinjectionen (pro dosi zwei Spritzen einer 2%igen Lösung) als antiphlogistisches Mittel bei *Tumor albus* des Kniegelenkes. Die Injectionen, die entsprechend dem chronischen Verlaufe des Leidens in 2—3tägigen Intervallen wiederholt werden müssen, werden in den centralsten Theil des Gelenkes gemacht, so dass die Nadel die Gelenkflächen berührt. Auch subacute Drüsenschwellungen, ferner Bubonen der Inguinal- und Femoralgegend reagiren auf diese Injectionen durch Nachlassen von Schmerz, Röthung und Oedem und endliche Rückbildung. Ebenso zeigte sich bei *Osteomyelitis hyperplastica granulosa* (beginnende Caries der Knochen vor Eintritt der Eiterung) die öftere Injection von 1—2 PRAVAZ'schen Spritzen einer 2%igen Carbollösung in die Markhöhle der afficirten Knochen von Erfolg. Zur Radicalheilung der Hydrocele spritzte HUETER nach der Punction ca. 7 Grm. einer 2%igen Lösung in die *Tunica vaginalis* ein und erzielte damit das gewünschte Resultat.

Ausser den bisher genannten Affectionen sind noch die Hautkrankheiten und besonders diejenigen parasitärer Natur Gegenstand einer Carbolbehandlung geworden. Die direct parasiticide Eigenschaft der Carbolsäure wird hierbei durch ihre Fähigkeit, die Epidermis und selbst tiefere Hautstrata leicht zu durchdringen, unterstützt, und so sind vorzüglich bei Scabies vielfach Erfolge durch die äussere Application dieses Mittels erreicht worden. Nach ROTHMUND genügen 1·2 Grm. Carbolsäure auf 60·0 Ol. Lini oder Glycerin zur Cur. Durch diese Einreibung wird gleichzeitig der die Krätze begleitende Pruritus beseitigt. Wegen der Intoxicationsgefahren, die bei einer mehrmaligen Anwendung der Carbolsäure in concentrirter Lösung zu befürchten sind und die thatsächlich gerade bei dieser Behandlungsweise oft constatirt wurden, schlug ROTHMUND den Gebrauch des carbolsauren Natrons vor. Er verwandte hiervon zu täglich dreimaliger Einreibung eine Lösung von 15·0 Grm. auf 180·0 Wasser. Selbst bei inveterirten Fällen soll die Cur, während der die Kranken ihrer Beschäftigung nachgehen können, in 2—3 Tagen beendet sein.

Die *Sycosis parasitica* heilte LEUBE, nachdem alle anderen Mittel fehlgeschlagen hatten, durch dreimal tägliche Bepinselungen mit einer Lösung von Acid. carbol. 50·0, Spirit. vini, Glycerin. aa. 25·0. Die Borken wurden vorher mit Oel erweicht. Gegen Favus und *Pityriasis versicolor* wurden gleichfalls Einreibungen von Acid. carbol. 1, Glycerini, Aqua aa. 1·5 empfohlen.

Bei anderen Hautkrankheiten, wie *Herpes Zoster, Herpes circinatus, Eczema squamosum*, ist die Carbolsäure äusserlich in wechselnder Concentration (1 : 10 Adeps oder 1 : 20—60·0 Wasser) verwandt worden.

Durch die interne Anwendung in Solution oder Pillenform (bis zu 20 Pillen zu je 0·06 Grm. Carbolsäure) sollen nach HEBRA, sowie NEUMANN [36]) vereinzelte leichtere Fälle von Psoriasis geheilt worden sein. In anderen wurde nur ein Schwinden der Hyperämie, aber keine Alteration der Verdickung beobachtet. Dagegen sahen HEBRA und KAPOSI nach innerer Verabreichung der Carbolsäure sowohl bei Prurigo als bei Pruritus Besserung und Heilung. Auch BINZ constatirte bei einem an Pruritus leidenden Manne nach dem Gebrauche von Carbolsäurepillen (Acid. carbol. 1·0, Pulv. et Extr. Liquir. q. s. ut. f. pil. Nr. 20), die in steigender Dosis von 0·1—1·0 Grm. Carbolsäure pro die genommen wurden, Verschwinden der Affection.

Eine fernere locale Anwendung hat die Carbolsäure zu desinficirenden Einspritzungen und Irrigationen sowohl von serösen Höhlen als auch von catarrhalisch afficirten Schleimhäuten gefunden. So ist die Leucorrhoe mit Injectionen von Carbollösungen in steigender Concentration behandelt worden, ebenso der Blasencatarrh. Bemerkenswerth ist in letzterer Beziehung, dass in dem von OBERST (l. c.) berichteten Falle einer internen Carbolintoxication bei einem an Cystitis leidenden Manne mit dem Verschwinden der Vergiftungserscheinungen der bis dahin alkalische Harn sauer wurde und auch die sonstigen Symptome des Blasencatarrhs schnell schwanden.

Zu methodischen, prophylactischen Injectionen in die Vagina und den Uterus während des Puerperiums wurde gleichfalls die Carbolsäure vorgeschlagen. Auch als secretionsbeschränkendes Mittel ist dieselbe bei *Carcinoma uteri*, ausserdem bei Ulcerationen des Muttermundes und des *Cervix uteri* verwendet worden. Bei chronischen Catarrhen des Uterus wandte PLAYFAIR die Säure mit Erfolg in der Weise an, dass er Baumwollkugeln, die an Fischbeinstäben befestigt waren, mit einer Lösung von Acid. carbol. 4, Aq. destill. 10·0 tränkte und mit der Uterushöhle in Berührung brachte.

Eine andere Reihe von der inneren Medicin angehörigen Krankheitszuständen, bei denen es sich um abnorme Zersetzungsvorgänge auf Schleimhäuten oder in tiefer liegenden Geweben oder um schädliche Einwirkung von Mikrozoën handelt, bieten schon a priori die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges von localer Anwendung der Carbolsäure in irgend einem Aggregatzustande dar. In erster Reihe kommen hier die Affectionen der Luftwege in Betracht, bei denen dem Gewebszerfall oder der fauligen Umwandlung von Secreten Einhalt gethan werden muss. In der That haben sich hierbei Inhalationen von Carbolsäure von Nutzen erwiesen. LEYDEN [37]) sah hiervon neben dem inneren Gebrauche des Mittels Erfolg bei *Gangraena pulmonum*. Auch bei Bronchiektasie hat sich die Inhalationsmethode für die Desinfection und Desodoration der Sputa von Vortheil erwiesen. Es kommen für diesen Zweck Lösungen von Acid. carbol. 0·3—1·0 : 100 Wasser zur Verwendung.

Dagegen scheint nach den vorhandenen Beobachtungen der Werth einer derartigen Localbehandlung der Diphtheritis ein sehr geringer zu sein — wahrscheinlich weil die überhaupt ohne Gefahr einer acuten Intoxication anwendbaren Carbollösungen nicht auf das infiltrirte und inficirte Gewebe in die nöthige Tiefe einzuwirken im Stande sind.

Bessere Resultate ergaben die Inhalationen der Carbolsäure bei Keuchhusten. BURCHARD liess verdampfende 2%ige Lösungen 2—3 Minuten lang täglich dreimal inhaliren und sah die Paroxysmen in 2—3 Tagen verschwinden. BIRCH-HIRSCHFELD [38]), der die kranken Kinder in einer durch wiederholtes Besprengen oder durch Zerstäubung einer 20%igen Carbollösung hergestellten Carbolatmosphäre verweilen und ausserdem noch zeitweise Inhalationen einer schwachen Carbollösung machen liess, sah nach einigen Tagen ausnahmslos Besserung eintreten, die Anfälle seltener werden und mit dem Ende der ersten Behandlungswoche das *Stadium convulsivum* zu Ende gehen.

Zum Schlusse sind von den Krankheiten, bei denen die antiseptische, resp. antifermentative Eigenschaft der Carbolsäure zur Geltung kommen kann und die auch einer localen Einwirkung dieses Mittels zugänglich sind, die auf abnormen Gährungs- oder Zersetzungsvorgängen im Magen-Darmcatarrh beruhenden, zu erwähnen. Es gehören demnach hierher die sogenannten Sommerdiarrhoen der Kinder, ferner die Dyspepsien in Folge fauliger Zersetzung im Magen, die eigentlichen Mycosen der Magen- oder Darmschleimhaut, die Dysenterien etc. Man wendet $^1/_4$—$^1/_2$%ige Carbollösungen an, von denen 2—3stündlich ein Esslöffel gereicht wird.

Bei allen bisher genannten Affectionen, in denen die Carbolsäure eine äusserliche Verwendung findet, ist die Möglichkeit einer grösseren oder geringeren directen localen Einwirkung derselben gegeben und die Erfahrung zeigt, dass auf diese Weise sehr oft ein Heileffect auf Grund der antiseptischen, antifermentativen, secretionsbeschränkenden, parasiticiden oder local anästhesirenden Wirkung dieses Mittels erreicht werden kann. Man ging jedoch weiter und versuchte durch innerliche Verabfolgung desselben bei einer Reihe von Infectionskrankheiten gewissermassen eine Desinficirung des Blutes und der Gewebe herbeizuführen. Die bezüglichen Versuche sind, wie zu erwarten war, durchaus negativ ausgefallen. Die Gründe hierfür sind unschwer einzusehen. Abgesehen davon, dass ein grosser Theil der eingeführten Carbolsäure bereits kurze Zeit nach seiner Circulation im Körper

Umwandlungen erleidet, die wahrscheinlich den Verlust ihrer specifisch antiseptischen Wirkung bedingen, so müssten für den Zweck einer „Blutdesinficirung" derartige Mengen des Mittels verabreicht werden, dass sie absolut toxische Dosen repräsentiren würden. Aber selbst dann wäre es noch sehr zweifelhaft, ob inficirte Organe, die von dem Applicationsorte des Mittels entfernt liegen, durch die einfache Durchströmung des mit demselben beladenen Blutes eine Desinfection erlitten. Denn wir wissen, dass eine solche nur zu erzielen ist, wenn eine sehr innige Berührung aller Theile der zu desinficirenden Substanz mit dem Desinfectionsmittel zu Wege gebracht wird. Diese Gründe rechtfertigen wohl auch die von unbefangenen Untersuchungen betonte negative Wirkung der Carbolsäure bei Intermittens, Variola, Cholera, Typhus abdominalis u. s. w., gleichgiltig, ob sie innerlich oder subcutan in den Organismus eingeführt wurde.

Einen viel grösseren Nutzen vermag dagegen die Carbolsäure zu schaffen, wenn sie in zweckmässiger Weise bei contagiösen Krankheiten zur Desinfection von Se- und Excreten, von Wäschestücken, Wohnräumen, Aborten etc. verwandt wird. Dies ist ein ergiebiges Feld zur Nutzbarmachung ihrer antiseptischen Eigenschaften und auch für eine rationelle, prophylactische Therapie von Infectionskrankheiten ist die geeignete Verwendung von Desinficientien, darunter die Carbolsäure, ein nothwendiges Postulat.

Präparate: Officinell sind:

1. *Acidum carbolicum crystallisatum*, Pharm. Germ., Pharm. Austr. Maximaldosis (Pharm. Germ.) 0·1 pro dosi, 0·5 pro die! die Pharm. Austr. giebt hierfür keine Grenzen an.

2. *Acidum carbolicum crudum*. Rohe Carbolsäure. Eine gelbliche oder gelbbraune Flüssigkeit, die in Wasser nicht vollständig, in Wasser und Weingeist leicht löslich ist. Sie soll mindestens 25% Phenol enthalten.

3. *Acidum carbolicum liquefactum*, Pharm. Germ. Sie wird durch Mischen von 100 Theilen Carbolsäure mit 10 Theilen Wasser erhalten. Eine klare, in 18 Theilen Wasser lösliche Flüssigkeit. 11 Theile verflüssigter Carbolsäure sollen 10 Theile reinen Phenols entsprechen.

4. *Aqua carbolisata*, Pharm. Germ. Man mischt zur Darstellung dieses Präparates 33 Theile verflüssigte Carbolsäure mit 967 Theile Wasser. Die Lösung ist also 3%.

5. *Zincum sulfocarbolicum*, Pharm. Germ. Leicht in Wasser und Alkohol löslich. 100 Theile enthalten ungefähr 14·6 Theile Zinkoxyd. Als Verbandmittel und zu Einspritzungen in 1—2% Lösungen gebraucht.

Literatur: [1]) Schweissinger, Pharmac. Zeitung. 1885. — [2]) Eykmann, New Remed. XI. Nr. 11, pag. 340. — [3]) Déclat, *Traité de l'acide phénique*. Paris 1874. — [4]) Meyke, Pharmac. Zeitung für Russland. 1883, Nr. 37. — [5]) Finzelberg. Pharmac. Centralhalle. 1880, Jahrg. XXI, pag. 77. — [6]) Munk, Archiv für die ges. Physiol., 1876, pag. 142. — [7]) Baumann, Archiv für die ges. Physiol. 1876, pag, 285. — [8]) Baumann und Christiani. Zeitschr. für phys. Chemie. II, pag. 350. — [9]) Salkowski, Centralbl. für med. Wissensch. 1876, pag. 818. — [10]) Brieger, Zeitschr. für phys. Chem. II, pag. 256. — [11]) Huels, Inaug.-Dissert. Greifswald 1872. — [12]) Plugge, Archiv für die ges Physiol. 1872, pag. 538. — [13]) Lemaire, *De l'acide phénique*. Paris 1864. — [14]) Jalan de la Croix. Archiv für exper. Pathol. und Pharmacol. XIII, Hft. 3 u. 4 — [15]) R. Koch, Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. 1881, I, pag. 242. — [16]) Gaertner. 14 Congress der Deutsch. Gesellsch. für Chir. 1885. Deutsche Medicinal-Zeitung. 23. April 1885. — [17]) van Genns, Jahresber für die ges. Med. 1872, I. pag. 370. — [18]) Rothe, Die Carbolsäure in der Medicin. Berlin 1875. — [19]) Bischoff, Bericht der Deutsch. chem. Gesellsch. XVI, pag. 1341. — [20]) Baumann und Preusse. Archiv für Anatomie und Physiol. 1879, pag. 245. — [21]) Oberst. Berliner klin. Wochenschr 1878, Nr. 12, pag. 157. — [22]) Krönlein, Berliner klin. Wochenschr. 1873, pag. 51. — [23]) Monti, Archiv für Kinderheilkunde. 1881. III, 2. — [24]) Mosler. Deutsch Archiv für klin. Med. X, 1, pag. 113. — [25]) P. zur Nieden, Berliner klin. Wochenschr. 1881, Nr. 48 und Werth, Archiv für Gynac 1881, XVII, pag. 122. — [26]) Wagner, Deutsch. Archiv für klin Medicin. 1880, pag. 529. — [27]) Chandelon, Repert. de Pharmac. 1883, pag. 111 — [28]) Husemann und Ummethun, Deutsche Klinik. 1870, Nr. 38 u. ff. — [29]) Hildebrand Pester med.-chirurg. Presse. 1881, Nr. 28. — [30]) Falkson, Archiv für klin. Chirurg. XXVI, pag. 204. Kümmel. 14. Congress der Deutsch. Gesellsch. für Chirurg. 1885. Deutsche Medicinal-Zeitung. 23. April 1885. —

[31]) Hausmann, Berliner klin. Wochenschr. 1878, pag. 189. — [32]) Senator, Berliner klin. Wochenschr. 1876, pag. 69. — [33]) Aufrecht, Centralbl. für med. Wissensch. 1874, pag. 128. — [34]) Hirschberg, Berliner klin. Wochensch. 1874, pag. 608. — [35]) Hüter, Centralbl. für die med. Wissensch. 1874, pag. 67 und Berliner klin. Wochensch. 1874, pag. 252. — [36]) Neumann, Archiv für Dermat. u. Syphil. I, pag. 224. — [37]) Leyden, Berliner klin. Wochenschr. 1870, pag. 436. — [38]) Birch-Hirschfeld, Deutsch. Archiv für klinische Medicin. 1878, XXII, pag. 622.

L. Lewin.

Carcanières, Dörfchen des Ariège-Departements, südöstlich von Foix, auf einem Bergrücken in etwa 700 M. Seehöhe gelegen, hat 13 Thermen von 25—59° C., die nur hinsichtlich ihres Schwefelgehaltes untersucht sind (0,1 bis 0,27 SNa, bis 0,12 S in 10 000) und 4 Badeanstalten. Diese in einer tiefen Schlucht. Nur 2 Km. davon liegt im Aude-Departement das Oertchen Escouloubre in einer Schlucht mit ähnlichen Schwefelwässern von 29—45° C. mit 0,12—0,27 SNa; auch hier ist eine Badeanstalt.

B. M. L.

Carcinom. (Krebs, Cancer, Cancroid.) Der Name Krebs, Carcinom (καρκίνος Krebs, καρκίνωμα Krebsschaden, Krebsgeschwulst), stammt nach einer Stelle des GALEN wahrscheinlich von dem Aussehen gewisser Geschwülste der Mamma her, welches den Vergleich mit der Form eines Krebses nahe legte. („*In mamillis saepe vidimus tumorem forma ac figura cancro animali exquisite consimilem. Nam quemadmodum in isto pedes ex utraque parte sunt corporis, ita in hoc morbo venae distenduntur, ac figuram omnino similem cancro repraesentant, Galen, de art. curat. lib. 2. cap. 10*“.) Diese Bezeichnung, die demnach ursprünglich an ein äusserliches Moment anknüpfte, wurde sehr bald in ganz anderem Sinne für eine grosse Zahl von Geschwülsten verwendet, deren Ansehen zum grössten Theil keineswegs dem gewählten Bilde entsprach. Die Bösartigkeit, welche im klinischen Verlaufe gewisser Geschwülste hervortrat, ihre Neigung zur localen Zerstörung, zum Wiederauftreten nach operativer Entfernung; ihre Tendenz zur Metastase, ihr verderblicher Einfluss auf den Gesammtkörper, diese Eigenschaften waren es, welche die Aerzte bestimmten, Neubildungen der verschiedensten Localitäten, die in der Form, in der Consistenz mannigfache Variationen zeigten, unter der Bezeichnung Krebs zusammenzufassen. Dieser Ausdruck enthält also in seiner ursprünglichen und allgemeinen Anwendung einen klinischen Begriff.

Auch dann, als die Anwendung des Mikroskopes eine tiefere Erkenntniss der Structurverhältnisse krankhafter Gebilde gestattete, änderte sich dieses Verhältniss zunächst nicht. Zwar finden wir bereits von LAENNEC[2]), unter Zugrundelegung der Untersuchungen von BICHAT[1]), durch welche zuerst die Bedeutung des Bindegewebes als Keimstätte der Geschwülste hervorgehoben worden, ein Eintheilungsprincip auf die Geschwülste angewendet, durch das dem Krebs in Verbindung mit dem Tuberkel und den melanotischen Neubildungen eine besondere Stellung auf Grund seiner Texturverhältnisse eingeräumt wurde. Gegenüber den Gewächsen, die aus einem Gewebe bestehen, welches unverkennbare Aehnlichkeit mit den physiologischen Geweben des Organismus trägt (homologe, homöoplastische Gewächse, LOBSTEIN[3]), wurde für die krebsigen Neubildungen das Abweichende des Baues vom physiologischen Typus hervorgehoben (heterologe, heteroplastische Gewächse). Dennoch lag auch jetzt noch das Criterium der bösartigen, krebshaften Natur eines Gewächses in seinem klinischen Verhalten und es fehlte jede Möglichkeit, die heterologen Geschwülste, von denen man annahm, dass sie aus einer kakoplastischen Lymphe sich entwickelten, von vornherein als solche zu erkennen.

Auch JOH. MÜLLER[4]), dem wir die ersten systematisch angestellten Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der Geschwülste verdanken, wendete die Bezeichnung „Krebs“ im klinischen Sinne an; indem er die hierhergerechneten Geschwülste besonders als solche charakterisirte, die auf operativem Wege nicht auszurotten seien. Der grösste Fortschritt für die Geschwulstlehre lag in dem von

J. MÜLLER geführten Nachweis, dass eine Auffassung der Heterologie gewisser Geschwülste in dem Sinne, als seien dieselben aus dem Organismus absolut fremdartigen, gleichsam parasitären Elementen gebildet, der Berechtigung entbehre; ein Nachweis, der sich auf die Thatsache stütze, dass selbst die bösartigsten Geschwülste aus Zellen gebildet werden, deren Typus die vollkommenste Analogie mit dem normalen Organismus angehörigen zelligen Elementen darbietet. Während jedoch J. MÜLLER so einerseits die Auffassung der Carcinome als heterologer Gewächse bekämpfte, führten andererseits seine Vorstellungen über die Entwicklung derselben zu einer Hypothese, welche doch in gewissem Sinne die malignen Geschwülste als parasitäre Bildungen im Gegensatz zu den normalen Gewebszellen ansehen liess; eine Auffassung, welche Berührungspunkte mit der noch unten zu erwähnenden neuesten Hypothese COHNHEIM'S über die Genese der Geschwülste nicht verkennen lässt. Nicht aus den ursprünglichen physiologischen Gewebszellen sollten die Krebszellen entstehen, sondern aus Zellen und faserigen Gebilden, welche zwischen den ersteren gleichsam als ein *Seminium morbi* aufträten. Man sieht leicht ein, dass gegenüber einer solchen Auffassung der Begriff der Heterologie, der ja in seiner ursprünglichen Aufstellung auch keineswegs die Behauptung enthielt, als seien die mikroskopischen Structurelemente des Krebses den physiologischen Elementen fremdartig, nicht endgiltig beseitigt sein konnte. Er tauchte denn auch bei den Nachfolgern von JOHANNES MÜLLER immer wieder auf.

Wenn von Seiten der Chirurgen an die mikroskopische Erforschung der Geschwulststructur die Hoffnung geknüpft wurde, es werde auf diesem Wege ein sicheres Criterium gewonnen werden, um von vornherein für die Gutartigkeit oder Bösartigkeit der Gewächse in den einzelnen Fällen ihres Auftretens Aufschluss zu erhalten, so erwies sich diese Voraussetzung als eine Illusion. Es spricht aber immerhin für das dringende Gefühl dieses praktischen Bedürfnisses, dass man in ganz missverständlicher Auffassung der Untersuchungen von Joh. Müller in gewissen Elementen, den sogenannten „geschwänzten Zellen", charakteristische mikroskopische Bestandtheile der carcinomatösen Neubildungen erkennen wollte; eine Vorstellung, die lange noch von den praktischen Aerzten gehegt wurde. Auch der Versuch Lebert's[6]), der sowohl für das Carcinom als für den Tuberkel charakteristisch geformte specifische Elemente durch das Mikroskop nachzuweisen versuchte, wollte offenbar diesem praktischen Bedürfniss entgegenkommen, während er andererseits an die Vorstellung der Heterologie des Krebses anknüpfte. So kam es, dass Lebert der Urheber einer Unterscheidung des wahren Carcinoms von Geschwülsten wurde, die er als „Cancroide" bezeichnete, weil ihre epitheliale Structur offenbar die Analogie mit den physiologischen Epithelien erkennen liess. Musste hierdurch, da alsbald die klinische Erfahrung lehrt, dass auch solche Geschwülste von homologer Structur im klinischen Verhalten alle Eigenschaften des Krebses darbieten können, schon eine gewisse Verwirrung entstehen, so kam noch hinzu, dass die Genese der epithelialen Zellen verschiedenartig aufgefasst wurde. Während z. B. Hannover[5]) den epithelialen Ursprung der Zellen solcher Geschwülste vertrat und deshalb dieselben unter der Bezeichnung „Epitheliom" vom wahren Krebs vollständig zu sondern suchte, vertrat andererseits Rokitansky[7]) die Ansicht, dass auch die epithelialen Gewächse, deren Zellen unabhängig von den physiologischen Epithelien aus einem specifischen Blastem entständen, ihrer Genese nach durchaus als heterolog aufzufassen, unzweifelhaft zu den Krebsen zu rechnen seien.

Die epochemachenden Arbeiten VIRCHOW'S über den Ursprung der Elemente pathologischer Neubildung aus den Zellen des Bindegewebes erwiesen sich auch auf dem Gebiete der Geschwulstlehre von grösstem Einflusse. Vor Allem wurde gegenüber der bisherigen Lehre von der freien Entstehung aus einem Blastem, auch für die Geschwulstzellen die Entwicklung aus dem Bindegewebe behauptet.

Der Begriff der Homologie und Heterologie wurde von VIRCHOW (Krank. Geschwülste. I, pag. 60, 412) in dem Sinne fixirt, dass jede Geschwulstbildung im Wesentlichen übereinstimme mit typischen Bildungen des Körpers (wie bereits J. MÜLLER gelehrt), dass der wesentliche Unterschied der verschiedenen Geschwülste unter sich darin beruhe, dass Gewebe des Körpers, die an sich normal sind, bald in Form von Geschwülsten entstehen inmitten von Stellen, welche dieses Gewebe normal enthalten, bald dagegen an Stellen, wo dieses Gewebe normaler Weise nicht vorkommt; im ersten Falle bezeichnet VIRCHOW die Geschwülste als homologe, im letzteren als heterologe. Im Grossen und Ganzen fällt mit dem Begriffe der Homologie die Gutartigkeit im klinischen Sinne; mit dem der Heterologie die

Bösartigkeit zusammen. Die Abweichung vom Typus des Muttergewebes, aus welchem die Neubildung hervorwächst, charakterisirt nun vor Allem die Geschwülste, welche wegen ihrer klinischen Malignität von Alters her zu den Krebsen gerechnet wurden. Dieser Auffassung der Heterologie entspricht auch die Lehre, die J. MÜLLER ausgesprochen, dass das erste Criterium der Bösartigkeit eines Gewächses in dem Verluste des Eigengewebes des Ortes ihrer Entstehung gegeben sei.

Ein näheres Eingehen auf die anatomisch-genetische Eintheilung der Geschwülste im Allgemeinen, wie sie von dem eben berührten Punkte aus von VIRCHOW begründet worden ist, würde über das Ziel der vorliegenden Erörterung hinausgehen, welche lediglich den Zweck hat, eine orientirende Basis zu schaffen gegenüber den abweichenden Ansichten, welche für die Auffassung des Carcinoms bis auf den heutigen Tag geltend gemacht werden. Für diesen Zweck mag es genügen, darauf hinzuweisen, dass VIRCHOW immer daran festhielt, die Zellen des Carcinoms, möge nun ihr Typus den Epithelzellen oder den Drüsenzellen mehr oder weniger nahe stehen (epithelioide Zellen), gingen hervor aus den Bindegewebszellen.

Von besonderer Wichtigkeit war es hierbei, dass VIRCHOW zuerst die Gruppe der sarcomatösen Geschwülste in scharfer systematischer Weise von den Carcinomen trennte. Obwohl von dieser Gruppe des Sarcoms neben relativ gutartigen Geschwülsten auch Repräsentanten eines höchst malignen Verlaufes umfasst wurden, so kam doch diesen Gewächsen, welche in ihren verschiedenen Formen von der typischen Structur der einzelnen Arten des Bindegewebes zwar durch die Zahl ihrer Zellen, aber nicht durch die Form derselben abweichen, im Vergleich mit dem Carcinom ein geringerer Grad von Heterologie zu. Freilich war mit dieser Scheidung der anatomisch-histologische Charakter als Hauptcriterium der Geschwulsteintheilung hingestellt und dem Verhältnisse der klinischen Gutartigkeit oder Malignität seine massgebende Bedeutung entzogen. VIRCHOW sprach es ausdrücklich aus, dass eine Eintheilung der Geschwülste nach ihrer Gutartigkeit oder Bösartigkeit keinen höheren wissenschaftlichen Werth haben könne, als etwa ein botanisches System, welches die Pflanzen in giftige und ungiftige eintheilen würde. Dieses Brechen mit dem klinischen Begriffe des Carcinoms fand nicht sofort allgemeinen Anklang; die Praktiker rechneten nach wie vor gewisse Geschwülste, welche nach der histologisch-anatomischen Eintheilung den Sarcomen angehören, wegen ihres raschen örtlichen Wachsthums, ihrer Neigung zu Recidiven nach operativer Entfernung, zur Metastase, zu den Krebsen; gehörte doch z. B. der wegen seiner Malignität besonders gefürchtete Pigmentkrebs und zum grossen Theile auch der Markschwamm dieser Gruppe an.

Man muss diesen Widerstreit der klinischen Auffassung gegenüber dem Versuch wissenschaftlich begründeter Systematik berücksichtigen, wenn man die verschiedene Stellung der Autoren zur Carcinomfrage richtig beurtheilen will.

In England rechnet man noch jetzt ganz allgemein die weichen Sarcome, besonders wenn bei ihnen die Entwicklung secundärer Knoten beobachtet wird, zu den Krebsen. Aber auch in Deutschland und in Frankreich, wo die Virchow'schen Lehren viel tiefer eingedrungen sind, besteht noch ein unverkennbarer Contrast in der Art, wie einerseits die Kliniker, andererseits die pathologischen Anatomen die Geschwülste bezeichnen. Selbst Autoren, die allgemein anerkannte Untersuchungen über die Structur und Histogenese der Geschwülste anstellten, sind der historischen Tradition, nach welcher das Carcinom einen klinischen Begriff enthält, treu geblieben, so namentlich Thiersch[14]) und E. Wagner[31]); eine Thatsache, die durch den Umstand illustrirt wird, dass beide Schriftsteller nicht allein auf dem Gebiete der pathologisch-anatomischen Forschung, sondern gleichzeitig auf demjenigen der praktischen Medicin in hervorragender Weise thätig sind.

Gegen VIRCHOW'S Ansicht vom Ursprunge der Krebszellen aus dem Bindegewebe wurde von THIERSCH der epitheliale Ursprung der Zellen, wenigstens des Epithelkrebses, einerseits durch die directe histologische Beobachtung nachgewiesen, andererseits wurde besonders das entwicklungsgeschichtliche Moment hervorgehoben. Die Epithelien stammen bekanntlich aus dem Horn- und Darmdrüsenblatt, das

Bindegewebe aus dem mittleren Keimblatt. Diese Scheidung zwischen Bindegewebe und Epithel erhalte sich auch für das ganze spätere Leben, nicht nur für die physiologischen Gewebe, sondern auch für die unter pathologischen Verhältnissen entstehenden. Dieser Satz, der von KLEBS als die Lehre von der legitimen Succession der Zellen charakterisirt worden ist, wurde mit um so grösserem Nachdrucke auch für die Carcinome der drüsigen Organe geltend gemacht, als auch hier die histologische Untersuchung Bilder ergab, welche für die Entwicklung der Krebszellen aus den Drüsenzellen sprachen. Namentlich von WALDEYER[16] wurde in ausgedehntem Masse diese Auffassung der Histogenese des Krebses vertreten. Man darf behaupten, dass gegenwärtig diese Lehre die herrschende geworden ist, wenn auch einzelne Pathologen noch den bindegewebigen Ursprung des Krebses im Sinne VIRCHOW's behaupten, während Andere einen mehr vermittelnden Standpunkt einnehmen.

Auch darin sind die meisten Autoren WALDEYER gefolgt, dass sie die Bezeichnung „Carcinom“ nunmehr ausschliesslich auf die von Epithel (Deck- oder Drüsenepithel) ausgehenden atypischen Neubildungen angewendet wissen wollten. Der Vortheil einer scharfen, auf eine wissenschaftliche Basis gestellten Definition des Krebses würde auf diese Weise unzweifelhaft gewonnen; andererseits aber den Klinikern eine erhebliche Umgestaltung ihrer Auffassungen zugemuthet, welche freilich bei denjenigen, die VIRCHOW in der Scheidung des Sarcom vom Carcinom gefolgt, nicht unvorbereitet ist.

Bei der gegenwärtigen Sachlage, wo ein Theil, namentlich der pathologisch-anatomischen Schriftsteller, die strenge histogenetische Definition des Carcinoms vertritt (ihnen hat sich unter den Chirurgen namentlich Billroth angeschlossen), während von der anderen Seite bei aller Anerkennung der von Waldeyer vertretenen histogenetischen Lehren daran festgehalten wird, dass man beim Carcinom zunächst an den klinischen Begriff denken müsse, ist es ganz unumgänglich, dass man vor dem Eingehen in eine specielle Besprechung der krebsigen Neubildung seine Stellung zu dieser Frage präcisirt.

Im Sinne der ersterwähnten Auffassung ist demnach ein Carcinom eine in ihrem wesentlichen Theile vom Deck- und Drüsenepithel ausgehende Neubildung, die sich von den gutartigen epithelialen Gewächsen dadurch unterscheidet, dass bei letzteren die Anordnung der neugebildeten Epithelien eine dem physiologischen Typus nahekommende ist; während beim Carcinom die Atypie nicht nur in der Anordnung der Krebszellen, sondern auch in der Art, wie dieselben in die Nachbargewebe vordringen, hervortritt. Die Anhänger der klinischen Auffassung des Krebses werden dagegen jede Neubildung, deren Bösartigkeit sich in der Art ihres localen Wachsthums, in der Tendenz zur Entwicklung metastatischer Geschwülste documentirt, hierherrechnen. Ihrem histologischen Charakter nach würden diese malignen Geschwülste in solche zerfallen, die aus dem Gewebe des mittleren Keimblattes entstehen und in solche, die ihren Ursprung von Abkömmlingen des Horn- und Darmdrüsenblattes nehmen. Die erste Gruppe würde namentlich sarcomatöse Geschwülste, speciell auch von den Endothelien der Lymphgefässe und der serösen Häute ausgehende Neubildungen (Endotheliom) umfassen. Es würden sich demnach als histologisch unterschiedene Unterabtheilungen dieses klinisch gefassten Begriffes „Carcinom“ zwanglos ergeben: 1. der Bindegewebskrebs, 2. der Endothelkrebs, 3. der Epithel-, resp. Drüsenkrebs.

Wurde im Vorhergehenden bereits mehrfach hervorgehoben, dass die Auffassung des Carcinoms als „klinischer Begriff“ die Tradition für sich hat, so meinen wir doch, dass gegenwärtig ein einfaches Festhalten an derselben nicht mehr zu fordern ist. Auch auf anderen Gebieten der Pathologie haben die historisch überlieferten Krankheitsbezeichnungen eine wesentlich veränderte Bedeutung erhalten und, sofern die Resultate der wissenschaftlichen Forschung erlauben, auf Grund eines wahrhaft naturwissenschaftlichen, aus der Erkenntniss des inneren Wesens der in Frage kommenden Gebilde gewonnenen Princips, eine systematische Eintheilung der Geschwülste zu begründen, wird gewiss ein Widerspruch, der sich lediglich auf die historische Tradition beruft, als hinfällig erscheinen. Zudem hängt die klinische Bösartigkeit der Geschwülste zum Theil von mehr zufälligen Momenten ab und die consequente Anwendung dieses Principes für die Eintheilung der Geschwülste müsste dahin führen, dass man in ihrem Wesen durchaus verwandte Dinge auseinanderrisse. Die Bösartigkeit der Geschwülste hängt nicht zum kleinsten Theil von ihrem Sitze ab, der mehr oder weniger günstige Bedingungen für ein Eindringen der Geschwulstelemente in die Lymph- oder Blutgefässe darbietet. So ist das Chondrom, das in der Regel als eine durchaus gutartige Geschwulst sich erweist, doch in einer ganzen Reihe von Fällen durch Einbruch in die Blutbahn und Weiterverbreitung auf die verschiedensten Organe, als eine im klinischen Sinne bösartige Neubildung aufgetreten. Bei den vom Bindegewebe ausgehenden sarcomatösen Geschwülsten hängt ebenfalls die Gutartigkeit oder Bösartigkeit des Verlaufs von topographischen

Verhältnissen ab, und selbst die im Allgemeinen bösartigen Geschwülste dieser Gruppe zeigen doch in der Art ihres Auftretens (nach dem Lebensalter der Erkrankten, nach ihren Prädilectionsstellen) und ihrer Entwicklung genügende Eigenthümlichkeiten, welche ihre besondere systematische Stellung auch in dieser Richtung hervortreten lassen.

Auf der anderen Seite möchte jedoch die einfache Annahme des von Waldeyer vertretenen Princips für die Begriffsbestimmung des Carcinoms nicht unbedenklich erscheinen. Zunächst ist gegen einen solchen Versuch einzuwenden, dass sich noch vielfacher Widerspruch von sachkundiger Seite gegen die von diesem Autor begründete Entwicklungslehre geltend macht. Werden doch auch diejenigen, die sich im Allgemeinen dieser histogenetischen Auffassung zuneigen, zugestehen müssen, dass die Argumente, auf welche dieselbe gestützt wird, nicht den Charakter absoluter Sicherheit haben. Es kommt hinzu, dass es eine Gruppe von endothelialen Geschwülsten giebt, deren histologischer Charakter demjenigen der echt epithelialen Carcinome zum Verwechseln ähnlich ist, während auch die Art des Wachsthums, der Weiterverbreitung im Organismus eine vollkommen analoge ist.

Geht aus dem Gesagten hervor, dass einerseits eine lediglich auf das klinische Verhalten gegründete Begriffsbestimmung der inneren Berechtigung entbehrt und glauben wir andererseits, dass das histogenetische Princip für die Definition sich weder als genügend zuverlässig, noch auch als praktisch vollständig durchführbar erweist, so bleibt als zuverlässiges und praktisch durchführbares Criterium der histologische Charakter übrig, dessen Gemeinsamkeit es gestattet, eine Gruppe von Geschwülsten unter der Bezeichnung Carcinom zusammenzufassen und zwar werden hierbei, wenn auch nicht alle unter Umständen bösartigen Geschwülste in dieser Begriffsbestimmung Platz finden, doch von derselben gerade diejenigen Gewächse umfasst, bei denen im localen Wachsthume und in der Bedeutung für den Organismus die Bösartigkeit Regel ist.

Der histologische Charakter der in diesem Sinne als Carcinome bezeichneten Geschwülste liegt in der Atypie ihres Baues.

In gewissem Sinne ist zwar eine jede Geschwulst atypisch. Selbst eine Geschwulst, deren Elemente die grösste Aehnlichkeit mit physiologischen Geweben in Bau und Anordnung erkennen lassen (wie z. B. eine Fettgeschwulst des Unterhautzellgewebes), ist doch immer eine Einschaltung in die normalen Gewebe, deren Fremdartigkeit besonders auch darin hervortritt, dass den Elementen des Gewächses keinerlei physiologische Function zukommt; gerade hierin liegt ja der wesentliche Unterschied gegenüber der hypertrophischen Neubildung. Nicht in diesem allgemeinen Sinne ist also die Atypie des Carcinoms aufzufassen, sondern es soll hier mit diesem Ausdruck bezeichnet sein, dass die Gewebselemente des Krebses in einer durchaus von jedem normalen Typus abweichenden Weise angeordnet sind. Zwar entfernen sich gewisse zellreiche Formen des Sarcoms ebenfalls in hohem Grade vom Charakter des normalen Muttergewebes; doch ist hier der Charakter des Bindegewebes im Allgemeinen noch erkennbar; ja man kann die Structur der Geschwulst immer noch mit irgend einem physiologischen Typus in Parallele stellen, sei es auch, dass derselbe normaler Weise nur als embryonales Gewebe auftritt.

Dagegen ist der atypische Bau des Carcinoms charakterisirt durch das Durcheinanderwachsen zweier Gewebsarten, für welches es kein physiologisches Vorbild giebt. In der Structur jeder krebsigen Neubildung können wir Elemente, die gleichsam als Parenchym des Gewächses aufzufassen, von solchen unterscheiden, die das Stroma darstellen. Die ersteren, die sogenannten Krebszellen, entsprechen in ihrer Form häufig den physiologischen Epithel- und Drüsenzellen, resp. den Endothelien (epithelioide Zellen), nicht selten weichen sie jedoch auch in ihrer Gestalt nicht unerheblich vom physiologischen Typus ab. Stets sind diese Carcinomzellen aber durch ihre epitheliale Anordnung, durch ihre unmittelbare Auseinanderlagerung (ohne Intercellularsubstanz, die auch bei den zellreichsten Sarcomen nicht vermisst wird) ausgezeichnet. Auf diese Weise bilden die Krebszellen mehr oder weniger umfängliche Haufen und Zapfen von mannigfaltiger Form (Krebskörper), zwischen denen sich ein mehr oder weniger reichlich entwickeltes vascularisirtes Bindegewebsstroma befindet; das letztere stellt somit gleichsam ein cavernöses Fachwerk dar, dessen Lücken von den Krebszellen erfüllt sind (sogenannter alveolärer Bau des Carcinoms).

Was wir hier zur histologischen Charakteristik des Carcinoms im Allgemeinen angeführt haben, das lässt sich in genetischer

Auffassung so bezeichnen, dass dieses atypische Durcheinanderwachsen der epithelialen, resp. epithelioiden Wucherung und des bindegewebigen Stromas dann zu Stande komme, wenn eine epitheliale, resp. endotheliale Neubildung die physiologischen Gewebsgrenzen durchbricht.

Als Adenom wird eine Neubildung bezeichnet, deren Structur in regelmässiger Weise den schlauchförmigen oder acinösen Bau einer Drüse wiedergiebt; hier lässt also das Verhältniss zwischen Epithel und Bindegewebe eine scharfe, dem physiologischen Typus entsprechende Begrenzung erkennen; sobald aber die Wucherung die Wand der Drüsenräume durchbrochen hat, sobald nun die Drüsenzellen in die Lücken des interstitiellen Bindegewebes eindringen, die Saftcanäle und die Wurzeln der Lymphgefässe erfüllend, haben wir ein Drüsencarcinom *(Adenoma carcinomatosum)* vor uns. Das Gleiche gilt aber für die Deckepithelien *(Epithelioma carcinomatosum)* und für die Endothelien; auch die endotheliale Neubildung wird nach dieser Auffassung zum Carcinom, wenn die Anordnung der neugebildeten Endothelzellen sich in der charakteristischen Weise vom physiologischen Typus entfernt *(Endothelioma carcinomatosum)*. Es ergiebt sich aus diesen Sätzen, dass Uebergänge zwischen der typischen Neubildung, die wir als Epitheliom, Adenom und Endotheliom bezeichnen, und dem Carcinom stattfinden; in der That hat man gar nicht selten Gelegenheit, Geschwülste zu untersuchen, welche zum Theil noch den typischen Bau darbieten, während sie zum Theil bereits carcinomatös geworden sind; stützt sich doch die Lehre vom epithelialen Ursprung der Carcinomzellen vorzugsweise auf solche Uebergangsbilder. Ob man nun die Atypie des Baues der carcinomatösen Gewächse lediglich auf die abnorme Productivität der epithelialen Gebilde zurückführt, oder ob man annimmt, dass erst eine Herabsetzung des physiologischen Widerstandes des Bindegewebes vorhanden sein müsse, ehe eine typische Geschwulst zum Carcinom wird, das ist natürlich für die Charakteristik der objectiven Structurbilder gleichgiltig.

Die unter den Begriff des Carcinoms fallenden Neubildungen zeigen in ihrem anatomischen Verhalten, in der Form, dem Aussehen, der Consistenz, dem Umfange und nicht minder in ihrem mikroskopischen Bau eine nicht geringe Mannigfaltigkeit, so dass entschieden das Bedürfniss besteht, eine Reihe von Unterarten des Gesammtbegriffes „Carcinom“ festzuhalten. Die von der älteren Medicin uns überlieferten Benennungen knüpfen an ganz verschiedenartige und zum Theil unwesentliche Verhältnisse an.

So beziehen sich die Namen „Scirrhus“, „Faserkrebs“, „Markschwamm“ *(Fungus medullaris, Encephaloid, Galactomyces)* auf Consistenzverhältnisse. Dieselben hängen theils ab von der Beschaffenheit und dem Reichthum der zelligen Gebilde, theils von dem Eintritt gewisser Metamorphosen. Besonders kommt die Beschaffenheit des Stroma und sein Massenverhältniss zu den Krebszellen in Betracht. Weiche hirnmarkähnliche Beschaffenheit kommt namentlich den Krebsen zu, deren Stroma wenig entwickelt ist oder in seiner Structur dem Granulationsgewebe gleicht, während die reichlich vorhandenen (nicht verhornten) Krebszellen in fettiger Metamorphose begriffen sind. Hier entleert die Schnittfläche in der That eine milchähnliche Flüssigkeit, in welcher das Mikroskop neben freien Fetttropfen die mit Fett erfüllten Krebszellen nachweist. Anders beim Scirrhus; das reichliche fibröse Stroma giebt der Geschwulst eine feste an Narbengewebe erinnernde Consistenz, so dass man bei grober Betrachtung glauben kann, eine rein fibröse Neubildung vor sich zu haben; die Schnittfläche entleert einen spärlichen oder gar keinen Saft. Die Krebszellen sind in kleinen zusammengedrückten Alveolen gelagert und nicht selten geschrumpft. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich nun alle denkbaren Uebergänge, deren mittlere Repräsentanten man wohl auch unter der Bezeichnung *„Carcinoma simplex“* zusammengefasst hat. An das Vorhandensein gewisser Metamorphosen knüpft die Unterscheidung des „reticulirten Krebses“, des „Gallertkrebses“, des „melanotischen Krebses“ an. Endlich beziehen sich manche Unterscheidungen bestimmter Varietäten des Krebses auf Eigenthümlichkeiten in der Anordnung und der Beschaffenheit des Stroma. Hierher gehört der „Zottenkrebs“, der durch papilläre Wucherung des Stroma an der Oberfläche der Neubildung ausgezeichnet ist, der „teleangiektatische Krebs“, dessen Stroma durch die abnorm entwickelte Gefässentwicklung charakterisirt ist, der deshalb auch besonders häufig von Hämorrhagien durchsetzt ist *(Fungus haematodes)*, ferner der „Schleimgerüstkrebs“, der „Osteoidkrebs“, deren Stroma den Charakter des Schleim-, resp. des Osteoidgewebes hat. Zum Theil kommen übrigens entsprechende Varietäten auch bei anderen Geschwülsten, namentlich bei den Sarcomen, vor.

Wenn alle die angeführten Momente gewiss bei der Beschreibung einer einzelnen Geschwulst, gleichsam zur individuellen Charakteristik, Beachtung beanspruchen, so muss eine systematische Eintheilung der Carcinome doch auf einer anderen Basis ruhen. Die Beziehung des Krebses zu den physiologischen Geweben ihres Mutterbodens muss als das wissenschaftliche Eintheilungsprincip

anerkannt werden. Ehe wir jedoch die nach diesem Gesichtspunkte aufgestellten Unterarten des Krebses besprechen, ist es nothwendig, dass wir das Carcinom im Allgemeinen noch in einigen Beziehungen, welche für die verschiedenen Unterarten desselben mehr oder weniger gemeinsam sind, im Auge behalten.

Die grobanatomische Form des Krebses ist so mannigfaltig, dass es unmöglich ist, ein allgemeingiltiges Schema aufzustellen. So sehen wir den Krebs an häutigen Organen bald in der Form polypenartiger, nicht selten zottiger Geschwülste wuchern, welche jedoch meist mit breiter Basis im Mutterboden wurzeln und sich in Form einer Infiltration in denselben hinein fortsetzen; in anderen Fällen tritt die Neubildung von vornherein in Form einer Verdickung auf, welche den Charakter einer Infiltration von mehr oder weniger scharf umschriebener Begrenzung trägt.

Auch in dem Parenchym der Organe tritt die Krebsgeschwulst bald in Form umschriebener Knoten auf, bald als Infiltration. Secundär entwickelte Carcinome haben im Allgemeinen am häufigsten die Form umschriebener Knötchen oder Knoten, doch treten sie zuweilen auch (besonders in drüsigen Organen, z. B. in der Leber) als Infiltration auf.

Die Metamorphosen des Krebses sind, wie schon oben angedeutet wurde, von wesentlichem Einfluss auf das äussere Verhalten und auch auf den Verlauf dieser Geschwülste. Die dichte Zusammenlagerung der Zellen, ihre rasche Wucherung, die atypische Architektur der Neubildung, welche eine für die Ernährung genügende Vascularisation erschwert, diese Momente lassen es leicht begreiflich erscheinen, dass wir im Krebs so sehr oft Metamorphosen auftreten sehen. Nur ganz ausnahmsweise kann jedoch die Entartung als ein salutäres Ereigniss angesehen werden. In der Regel liegen die Verhältnisse so, dass in den älteren, zumeist central gelegenen Theilen der Krebsgeschwulst die Metamorphose eintritt, während gleichzeitig in den jüngeren Partien der Neubildung (den peripher gelegenen) die Wucherung ungehemmt fortschreitet.

Im Allgemeinen ist eine gewisse Beziehung in der Art der eintretenden Metamorphosen mit dem primären Standorte des Carcinoms unverkennbar. So haben die Krebse der Mamma eine besondere Neigung zur Fettdegeneration, die Zellen der Hautkrebse zur Verhornung, die Carcinome des Magens und Darms, überhaupt der mit Cylinderepithel versehenen Schleimhäute, zeigen am häufigsten Schleimmetamorphose.

Die Fettentartung ist entschieden die häufigste im Krebs auftretende Veränderung, sie kann sowohl die eigentlichen Krebszellen als das Stroma betreffen. In welcher Weise durch den Eintritt dieser Veränderung die Consistenz und die Beschaffenheit der Schnittfläche (reichlicher Krebssaft, reticulirtes Aussehen) beeinflusst wird, das wurde bereits oben berührt. Nicht selten kommt in den centralen Partien primärer oder secundärer Krebsknoten durch Resorption der fettig entarteten Gewebstheile eine Rückbildung des Geschwulstgewebes vor, welche sich äusserlich in einer nabelartigen Einziehung über den mittleren Theil des Knotens verräth. Tritt diese Metamorphose in einer Geschwulst durchweg in den Krebszellen auf, während das fibröse Stroma eine narbenartige Beschaffenheit annimmt, so erhält das Carcinom den Charakter des Scirrhus.

Es kann auf diese Weise eine wirkliche Naturheilung der Neubildung erfolgen; wir finden zuweilen solche vernarbte Carcinome als zufälligen Leichenbefund, während andererseits an der äusseren Untersuchung zugänglichen Theilen das stationäre Verhalten solcher verödeter Carcinome viele Jahre hindurch wiederholt constatirt wurde.

Relativ selten findet sich Verkäsung im Carcinom und meist tritt sie nur an kleineren Abschnitten der Geschwulst auf. Durch Erweichung der verkästen Theile kann übrigens Cavernenbildung in der Geschwulst verursacht werden.

Die schleimige Metamorphose des Krebses ist ein häufiges Ereigniss, welches vorzugsweise die Krebszellen, zuweilen aber auch das Stroma (*Carcinoma myxomatosum*) betrifft. Geringere Grade dieser Veränderung kennzeichnen sich durch schleimige Consistenz des Krebssaftes, durch höhere Grade nimmt das Geschwulstgewebe eine blassgraue, mattdurchscheinende Farbe an, zuweilen bilden sich grössere, mit schleimig erweichten Massen erfüllte Höhlen. Durch die mit der Schleimmetamorphose verbundene Quellung werden die Krebsalveolen erweitert, ihre Form wird regelmässiger ausgerundet, die Gefässe des Stroma werden comprimirt und auf diese Weise wird eine gewisse Rarefaction des letzteren herbeigeführt.

Die Annahme eines Gallertkrebses (Colloidkrebs, Alveolarkrebs) als besondere Species des Carcinoms hat keine innere Berechtigung. Der Gallertkrebs ist nichts anderes als ein Carcinom im höchsten Grade der Gallertmetamorphose Dass diese hochgradig gallertig metamorphosirten Krebse primär vorzugsweise in bestimmten Organen ihren Sitz haben, speciell im Dickdarm, am Peritoneum und im Magen, das ist wohl einfach auf physiologische Eigenthümlichkeiten der Zellen, von denen die Wucherung ausgeht, zu beziehen. Die oft schon für das blosse Auge erkennbare alveoläre Structur erklärt sich aus der berührten Dilatation und Confluenz der Alveolarräume durch den Druck in Folge der Quellung der veränderten Theile. Die im Allgemeinen diesen Krebsen zukommende Langsamkeit des Verlaufes und die relativ geringere Neigung zu metastatischer Verbreitung, zum Fortschreiten in der Continuität, diese Verhältnisse finden ihre Erklärung darin, dass eben durch die eintretende Metamorphose der Zellen die Intensität der Wucherung eingeschränkt und die Gelegenheit zum Eindringen und zur Fortführung entwicklungsfähiger Elemente durch Lymph- und Blutbahn vermindert wird.

Uebrigens kommt die Neigung zu hochgradiger Gallertmetamorphose nicht nur den vom Cylinderepithel ausgehenden Krebsen zu, sondern auch den endothelialen Geschwülsten mancher Gegenden; so sind die primären Gallertkrebse des Peritoneum wohl meist endothelialen Ursprungs (vom Peritonealepithel, resp. vom Endothel der oberflächlichen Peritoneallymphgefässe ausgehend). Manche Gallertgeschwülste, deren grobes Verhalten sehr an den Gallertkrebs erinnert, sind als plexiforme Angiosarcome aufzufassen (vergl. die Artikel „Sarcom" und „Cylindrom").

Nach Förster[10b]) ist in manchen Fällen neben der Gallertmetamorphose der Krebszellen eine dem Schleimgewebe entsprechende Beschaffenheit des Stroma vorhanden. W. Müller[28]) hält die Gallertentwicklung überhaupt für eine Leistung des Stroma, welche unabhängig von den epithelialen Zellen des Krebses erfolgt (wahrscheinlich beruht diese Ansicht auf der Untersuchung sarcomatöser Geschwülste der eben erwähnten Art). Doutrelepont[19]) nimmt abweichend von beiden genannten Autoren an, dass weder das Stroma, noch die Zellen des Krebses die Gallertsubstanz produciren, die letztere stelle vielmehr eine von den Gefässen exsudirte Masse dar. Wahrscheinlich ist es, dass die gallertige Substanz zum Theil ein Secret der Zellen darstellt, der gallertige Inhalt gewisser Cystengeschwülste (namentlich der Ovarien) ist in dieser Weise am besten zu erklären, da man häufig in durch Gallertmasse prall erfüllten Cystenräumen das Epithel der Innenfläche noch wohlerhalten findet. Auch die bedeutende Volumenzunahme solcher Geschwülste würde durch diese Annahme erklärt werden.

Verkalkung tritt in Carcinomen nur selten in bedeutender Ausdehnung auf, doch sind einzelne Fälle beobachtet, wo eine förmliche Obsolescenz der Neubildung auf diese Weise herbeigeführt wurde. Offenbar ist übrigens dann nicht die Kalkinfiltration die Ursache des abgeschlossenen Wachsthums, sondern sie tritt im Gegentheil ein, weil ein Stillstand der Entwicklung vorhergegangen, wie im Allgemeinen die Kalkinfiltration in Geweben stattfindet, deren Vitalität bereits herabgesetzt oder völlig erloschen ist.

Eine der wichtigsten Metamorphosen des Krebses ist die Necrose. Die Disposition zum Eintritte dieser Veränderung liegt in der atypischen Circulation, welche um so leichter Ernährungsstörungen veranlasst bei der dichten Anhäufung gewucherter Zellen. Eingeleitet wird die Necrose in der Regel durch eine Art Erweichung der Neubildung, welche zum grössten Theil auf einem Oedem des Geschwulstgewebes beruht, mit dem sich nicht selten Fettmetamorphose der Krebszellen verbindet. Während übrigens in Krebsgeschwülsten, die im Parenchym der Organe eingebettet sind, auf diese Weise eine einfache, gewöhnlich nur Theile der Neubildung umfassende Erweichung erfolgt, entsteht an Stellen, wo der Krebs die Oberfläche häutiger Organe erreicht, oder wo er von vornherein in denselben seinen Sitz hatte, das Krebsgeschwür.

Diese hauptsächlich an der Haut und den Schleimhäuten durch den Krebs verursachten Substanzverluste können sehr verschiedenartiges Verhalten darbieten, je nach dem Stadium und nach der Einwirkung gewisser äusserer Momente. Im Anfang tritt oft an der Oberfläche der geschwollenen infiltrirten Partie der Haut oder Schleimhaut oder des Geschwulstknotens eine flache Erosion auf, die sich jedoch bald der Fläche nach und meist auch in die Tiefe ausdehnt. Besonders dort, wo mechanische und chemische Irritamente auf die Oberfläche wirken, wo ferner septogene Organismen besonders leicht einwirken können, nimmt der Grund des Geschwürs bald eine missfarbige Beschaffenheit an; es wird eine höchst übelriechende, oft mit Blut gemischte Jauche abgesondert, gangränös gewordene Krebsmassen lösen sich ab und wo die localen Verhältnisse es gestatten — namentlich wo die Krebsmassen am Boden des Geschwürs tief eindringen und wo kein widerstandsfähiges physiologisches Gewebe bis zu einem gewissen Grade den Fortschritt der Ulceration hemmt, bilden sich tiefe, oft kraterartig zerklüftete Geschwüre. Ist die Einwirkung der charakterisirten Momente auf die Geschwürsfläche ferngehalten, so kann der Geschwürsgrund einfach den Charakter des freigelegten Geschwulstgewebes bieten, das Secret gleicht dem gewöhnlichen Krebssaft. Nicht selten wuchern die Massen der Neubildung als zottige oder blumenkohlartige Gewächse vom Geschwürsgrunde empor. Andererseits kann selbst nach dem Zerfall der gangränös erweichten freigelegten Krebsmassen eine Reinigung des Geschwürsgrundes erfolgen; es wuchert dann ein Granulationsgewebe auf, welches selbst zur Vernarbung führen kann, doch bleibt dieselbe

fast ausnahmslos nur partiell; an der Peripherie schreitet die Neubildung in der Regel fort und leitet den Zerfall weiterer Abschnitte ein.

Es ist ohne weiteres klar, dass die grosse Mannigfaltigkeit der localen Verhältnisse, die hier in Betracht kommen können, in Verbindung mit den in der Geschwulst gelegenen Eigenthümlichkeiten, welche bald zum rapiden Zerfall, bald zur Bildung resistenterer Tumoren disponiren, so verschiedenartiges Verhalten der Ulceration im einzelnen Fall bedingt, dass es unmöglich ist, eine allgemein giltige Charakteristik des Krebsgeschwürs zu geben. In der Regel ist doch wenigstens ein Merkmal den verschiedenartigen krebsigen Ulcerationen gemeinsam. Schon bei grober Betrachtung ist der Substanzverlust eingefasst durch einen mehr oder weniger umfänglichen, oft wallartigen Saum, der eben die in der Peripherie fortschreitende, noch nicht ulcerirte Zone der Neubildung anzeigt. Nach innen kann sich der Uebergang in den Geschwürsgrund verschieden verhalten (seltener steil abfallend, häufiger mit einer bereits im beginnenden Zerfall begriffenen Zone in die Ulceration übergehend). Nach aussen, also nach der noch gesunden Umgebung hin, fällt der wallartige Ring gewöhnlich sanft ab und es ist schon für die grobe Betrachtung keine scharfe Grenze des Krebsigen gegen das Gesunde vorhanden.

Uebrigens kommen auch Krebsgeschwüre vor, vorzugsweise an der Haut, doch auch an den Schleimhäuten, bei denen die Neubildung so rapid der Ulceration verfällt, dass bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge die periphere Zone der noch nicht zerfallenen Infiltration nicht erkennbar ist. Solche Geschwüre, die freilich bei der mikroskopischen Untersuchung in ihrer wahren Natur leicht erkennbar sind, sind daher oft vom Krebs getrennt worden. Es handelt sich bei dieser Ulceration namentlich um Carcinome, deren Stroma den Charakter des Granulationsgewebes trägt, so dass die Neigung zu rapidem Zerfall aus den histologischen Verhältnissen wohl verständlich ist.

Die Art des localen Fortschreitens der krebsigen Neubildung wird durch verschiedene Momente bestimmt. Man muss annehmen, dass entschieden den Krebsen verschiedene Localitäten, aber auch der gleichen Gegend bei verschiedenen Individuen, eine verschiedene Proliferationsenergie der Zellen zukommt, ein Verhältniss, das wenigstens theilweise von der mehr oder weniger reichlichen Entwicklung der Blutgefässe des Krebsstromas und der von derselben abhängigen Ernährungszufuhr (resp. der bei ungenügender Zufuhr hervortretenden Neigung zu Metamorphosen) abhängt. Zweitens ist in dieser Richtung aber die Beschaffenheit der Widerstände gegen den Fortschritt der Neubildung zu beachten. Muss man wohl unter allen Umständen, wo ein Adenom, eine typische epitheliale oder endotheliale Wucherung, die physiologischen Gewebsgrenzen durchbricht, eine Herabsetzung der normalen Gewebswiderstände annehmen, so ist andererseits die Möglichkeit individueller Schwankungen in dem Grade dieser Herabsetzung nicht von der Hand zu weisen. Namentlich kommen aber auch locale anatomische Verhältnisse in dieser Beziehung in Betracht. Je reichlicher in einem Gewebe physiologische Lücken, resp. dünnwandige Canäle vorhanden sind, desto rascher können in dasselbe die wuchernden Massen der Neubildung eindringen, um dasselbe zu substituiren; es ist dabei wohl verständlich, dass im Allgemeinen im Parenchym weicher drüsiger Organe die Neubildung rasch sich ausbreitet, während im Gegentheil dichtere festere Gewebe, wie das Corium, die organische Musculatur, die elastischen Häute der Arterien, eine grössere Resistenz gegen das Eindringen und den Durchbruch der Neubildung haben.

Von den soeben erörterten Verhältnissen hängt aber nicht allein der locale Charakter des Krebses zum grössten Theile ab, sondern auch die Weiterverbreitung im Organismus, die mehr oder weniger frühzeitige und reichliche Entwicklung secundärer Geschwulstherde.

Am häufigsten führt das Carcinom durch Eindringen in die Lymphbahn zur Infection seiner Nachbarschaft und entfernter Organe. Es liegt hierin ein beachtenswerther Unterschied gegenüber den Sarcomen, welche weit häufiger durch Eindringen in Blutgefässe und durch embolische Verbreitung von Geschwulstelementen metastatische Knoten entstehen lassen. In Organen, die ein reichentwickeltes Netz von Saftcanälen und Lymphgefässen besitzen, sehen wir oft eine förmliche Injection derselben durch die Zellen der Neubildung.

Die Häufigkeit dieses Befundes eines von Krebszellen erfüllten und dilatirten Lymphgefässnetzes in der Peripherie von Krebsgeschwülsten (ein Bild, das besonders schön bei der mikroskopischen Untersuchung mancher Cylinderzellenkrebse des Magens hervortritt),

war es vorzugsweise, was Köster[22]) zu der Behauptung führte, dass die Entwicklung des Krebses von einer Wucherung der Lymphgefässendothelzellen ihren Ausgang nehme. Dass in diesem Befunde eine Nöthigung zu derartiger histogenetischer Auffassung nicht gegeben ist, dass man vielmehr in demselben lediglich den Ausdruck des ausgebreiteten Eindringens in die Lymphgefässe zu sehen hat, bedarf keiner eingehenden Begründung. Dieses Eindringen der Krebszellen in die Lymphgefässe mag theils ein passives sein, indem sie unter dem Drucke der proliferirenden Zellmassen in der Richtung des geringsten Widerstandes fortgeschoben werden, andererseits ist es aber nicht unwahrscheinlich, dass auch ein actives Vordringen stattfindet, da (Carmalt[17]) active Bewegungserscheinungen an Krebszellen wahrgenommen wurden.

Auf dem Vorwärtsdringen der Krebszellen in den Gewebsspalten und Lymphbahnen beruht zunächst die sogenannte regionäre Infection, die wir in der Umgebung des Krebses mancher Gegenden häufig beobachten können.

So namentlich bei Mammakrebsen, wo nicht selten die primäre Geschwulst von einem ganzen Hofe rundlicher, vorragender Krebsherde umgeben ist; weiterhin können dann diese Herde untereinander und mit der Hauptgeschwulst confluiren. So entstehen z. B. manche Krebse, die panzerartig einen grossen Theil der Brustgegend einnehmen *(Cancer en cuirasse)*. Wo die Krebswucherung den Binnenraum seröser Höhlen erreicht, da kommt die Ausbreitung natürlich noch weit leichter zu Stande. So sehen wir nicht selten an der Oberfläche des Peritoneums eine Entwicklung unzähliger Knötchen und secundärer Knoten sowohl bei epithelialen als endothelialen Krebsen. Es ist, als wären die Krebszellen über die serösen Oberflächen förmlich ausgesäet.

Durch die vorstehenden Darlegungen des Eindringens der Neubildung in die Lymphbahnen ist auch die Thatsache leicht verständlich, dass dem Carcinom eine besondere Neigung zur Infection der Lymphdrüsen zukommt und zwar zunächst derjenigen, die ihre Lymphe aus der Region der primären Geschwulst empfangen. Weiterhin führt aber der Lymphstrom auch Elemente der Neubildung in entferntere Drüsen.

An frisch erkrankten Lymphdrüsen sieht man zuweilen bei der mikroskopischen Untersuchung die Lymphsinus von Krebszellen wie von einer Injectionsmasse erfüllt; weiterhin wird jedoch bald das Gewebe der Lymphdrüse durch die krebsige Neubildung in dem Grade substituirt, dass man kaum noch Reste der physiologischen Structur wahrnimmt. Eine Zeit lang mag die Verstopfung einer Lymphdrüse durch Carcinommassen einen gewissen Schutz gegen weiteres Fortschreiten der Infection bieten, doch ist dieser Schutz nur ein sehr relativer; da einerseits der Ort der primären Neubildung in der Regel noch mit anderen Lymphdrüsen zusammenhängt, da ferner, ehe die völlige Verstopfung stattfand, bereits Krebselemente zu höher gelegenen Stationen geführt sein können, da endlich von der Lymphdrüse selbst durch Uebergreifen auf ihre Umgebung wieder eine weitere Infection ausgehen kann.

Wenn in vielen Fällen die Weiterverbreitung des Carcinoms lediglich auf dem Wege der Lymphbahn erfolgt, so ist andererseits auch ein Einbruch des Krebses in die Blutbahn und somit die Entwicklung embolischer Carcinome keineswegs ein seltenes Ereigniss.

Am häufigsten entwickeln sich Krebsknoten embolischen Ursprunges in der Leber, wenn im Wurzelgebiet der Pfortader primäre Carcinome entstanden sind, ferner sind die Lungen und Nieren relativ häufig Sitz solcher secundärer Geschwülste.

Weiter kann von den secundären Knoten wiederum Durchbruch in Blutgefässe stattfinden und somit zur Entwicklung gleichsam tertiärer Carcinome Anlass gegeben werden.

Fälle krebsiger Embolien sind aus früherer Zeit bereits von Cruveilhier beschrieben, in neuerer Zeit haben sich die einschlägigen Beobachtungen vermehrt. (Vergl. besonders die Arbeit von Acker.[25]) Erreichen die embolischen Krebse eine gewisse Grösse, so ist freilich in der Regel nicht mehr nachzuweisen, ob der Knoten ursprünglich in einem Blutgefäss gelegen, da ja mit dem Umsichgreifen der Neubildung die Gefässwand in derselben aufgeht. Am meisten wird man auf die Annahme embolischer Verbreitung in jenen Fällen hingedrängt, wo die Krebsmassen in Form umschriebener Knötchen und Knoten des verschiedenartigsten Umfanges in den Organen des Körpers verbreitet sind. Es sind das jene Fälle von *Carcinosis generalis*, die allerdings nicht gerade häufig vorkommen.

Die Form der secundären Krebse ist häufig die umschriebener Knoten, doch kommt auch das secundäre Carcinom in Form einer Infiltration vor. Besonders in der Leber begegnet man der letzteren nicht gerade selten. Man kann in günstigen Fällen dieser Art constatiren, wie die Capillargefässe der betreffenden Abschnitte von Krebszellen, wie von

einer Injectionsmasse erfüllt und erweitert sind, während die comprimirten Leberzellbalken noch zwischen den capillären Krebssträngen erhalten sind. Hierhergehörige Beobachtungen sind zuerst von Schüppel[26]) eingehender dargestellt worden.

Wenn die Entwicklung der secundären Krebsknoten lediglich darnach sich richtete, ob entwicklungsfähige Bestandtheile der Neubildung in Lymphgefässe oder Blutgefässe hineingelangten und weiter verschleppt wurden, so würde sich einfach aus dem primären Sitze des Krebses die Verbreitungsart der Metastasen herleiten lassen. In vielen Fällen wird eine solche Auffassung Bestätigung finden; aber manche Beobachtungen stehen in einem entschiedenen Gegensatze zu einer solchen mechanischen Auffassung der Carcinomverbreitung.

So kommt es zum Beispiel vor, dass im Anschluss an ein primäres Carcinom der Mamma lediglich in den Knochen, in den Wirbeln, dem Becken, zahlreiche secundäre Geschwülste sich entwickeln, in anderen Fällen ist dagegen die Leber Sitz der letzteren. In einem Fall von Epithelkrebs des rechten Arms fand z. B. Verfasser lediglich an den Pleuren beider Körperhälften secundäre Epithelkrebse. Durch solche Erfahrungen wird man zu der Annahme gedrängt, dass nicht lediglich die Art der Fortführung, sondern auch der Widerstand der Gewebe am Ort der secundären Deposition, für die Entwicklung der Secundärknoten bestimmend ist. Man muss demnach nicht allein für die Möglichkeit der Entwicklung des primären Carcinoms ein negatives Moment, das sich vorläufig allerdings nur allgemein als Gewebsschwäche formuliren lässt, voraussetzen, sondern das gleiche disponirende Moment muss auch für die secundären Carcinome in den betroffenen Organen und Systemen angenommen werden.

Die secundären Krebsknoten zeigen in ihrer Structur sehr oft die grösste Uebereinstimmung mit den primären Carcinomen, von denen sie ausgingen, so finden wir beim Plattenepithelkrebs der Haut die charakteristischen Zellformen nicht nur in den secundär befallenen Lymphdrüsen, sondern auch dort, wo sich Krebsknoten in entfernteren Organen entwickelt haben. Auch in der Art der Metamorphosen ist der Einfluss des primären Entwicklungsortes oft unverkennbar, so finden wir die Gallertmetamorphose, die Fettdegeneration, die Pigmententartung nicht selten ganz gleichmässig über die Primärgeschwulst und die secundären Knoten verbreitet. Es giebt jedoch in den eben berührten Beziehungen auch Ausnahmen. Zuweilen entfernen sich in den Secundärknoten die Zellformen nicht unerheblich von den Zellen des primären Krebses, besonders kommt es bei raschwuchernden Secundärgeschwülsten vor, dass die Zellform eine mehr indifferente wird. Auch in der Entwicklung des Stroma kommen Differenzen vor. So können bei einer Primärgeschwulst vom Charakter des Scirrhus markschwammartige Secundärknoten entstehen. Auch in der Raschheit der Entwicklung besteht zuweilen ein gewisser Contrast; es kommt vor, dass die Primärgeschwulst nur einen geringen Umfang erreicht, während die secundären Knoten sehr bedeutende Ausdehnung erreichen. So findet man nicht selten in der Leber secundäre Krebsknoten, deren Masse die Ausdehnung der primären Krebse des Magens, des Pancreas oder des Darmes bei Weitem übertrifft.

Der Verlauf des Carcinoms ist im Allgemeinen ein chronischer; die Lebensgeschichte der Geschwulst von ihren ersten Anfängen bis schliesslich der Kranke dem Leiden erlegen, umfasst oft Jahre. Natürlich darf man in jenen Fällen, wo der Krebs an der Haut aus einer Warze, im Drüsengewebe aus einem Adenom hervorging, das Alter der typischen Ausgangsgeschwulst nicht mitzählen. Im Einzelnen kommen mancherlei Schwankungen in der Verlaufszeit vor. Einerseits wirkt hier die Localität bestimmend, indem die physiologische Dignität derselben, die Einrichtung ihres Gefässapparates, welche Verschleppung mehr oder weniger begünstigt, in Betracht kommt. Ferner ist in dieser Beziehung die Structur des Krebses, sein Zellreichthum und seine Vascularisation, seine Neigung zu gewissen Metamorphosen von Wichtigkeit. So verlaufen im Allgemeinen die Epithelkrebse der äusseren Haut langsamer, sie führen weniger oft zur Entwicklung secundärer Geschwülste als die Epithelkrebse der Schleimhäute und die Drüsenkrebse wichtiger innerer Organe. So sind die zellreichen, markschwammartigen, nicht minder die teleangiektatischen Carcinome von rascherem Verlauf als die scirrhösen Geschwülste; sehr langsam verläuft gewöhnlich der Gallertkrebs.

Nur in seltenen Fällen verläuft das Carcinom in Form einer acuten Krankheit unter multipler Knotenentwicklung in den meisten Körperorganen. Da hier gewöhnlich die Krankheit unter Fiebererscheinungen, Hirnsymptomen, gestörter Respiration in wenigen Wochen den Tod herbeiführt, so sind die Carcinomknoten meist nur zu geringem Umfang entwickelt, so dass um so mehr der in Bezug auf die Analogie mit der acuten Miliartuberculose gewählte Ausdruck „acute miliare Carcinose“ Berechtigung hat.

Uebrigens findet man in derartigen Fällen fast ausnahmslos einen älteren primären Krebs und mit grösster Wahrscheinlichkeit kommt die miliare Carcinose durch massenhafte embolische Verschleppung entwicklungsfähiger Elemente desselben durch die Blutgefässe zu Stande.

Zur Casuistik der acuten miliaren Carcinose vergl. Köhler[1]), Demme.[10])

Nur in einigen Fällen von endothelialem Carcinom seröser Häute erscheint die Neubildung von vornherein in Form miliarer oder wenig umfänglicherer Knötchen, welche jedoch zu grösseren Massen confluiren können, übrigens ist gerade in diesen Fällen der Verlauf kein acuter.

Der Verlauf des Carcinoms schliesst in der Regel mit dem Tode des Trägers ab, ja bei den Geschwülsten, die einer Operation nicht zugänglich sind, ist dieser Ausgang als nahezu ausnahmslose Regel anzusehen. In Bezug auf die interne Behandlung gilt noch immer das Bonmot eines Duquarcque: *„Le cancer est incurable parceque on ne le guérit pas ordinairement, on ne peut le guérir, puisqu'il est incurable, donc quand on le guérit, c'est qu'il n'existait pas.“* Auch in den seltenen Fällen, wo ein Carcinom in einen Zustand der Obsolescenz gerieth und nun im verkalkten Zustande jahrelang ohne weiteren Schaden getragen wurde, handelt es sich um eine spontane Rückbildung, deren Bedingungen völlig unbekannt.

Dabei ist nun keineswegs behauptet, dass der Krankheitsverlauf beim Carcinom in der Regel einer bis zum Ende gleichmässig abfallenden Curve gliche; es kommen gar nicht selten relative Stillstände, Zeiten scheinbarer Besserung, selbst theilweise Rückbildung der Geschwulst vor; wobei noch davon abgesehen ist, dass manche Umstände, z. B. die Ulceration von Carcinomen, die einen Canal verengen, die mit dem Krebs zusammenhängenden Symptome lindern können. Auf diese Weise ist es wohl erklärlich, wenn immer wieder von Zeit zu Zeit angebliche Specifica gegen das Carcinom angepriesen werden (wie in neuerer Zeit die Condurangorinde), weil unter ihrer Anwendung in dem einen oder anderen Falle eine scheinbare Besserung bemerkt wurde.

Aber auch bei denjenigen Carcinomen, deren operative Entfernung möglich ist, ist die Prognose ungünstig genug. Selbst in Fällen, wo local alle krankhaften Producte entfernt werden, was gegenwärtig, wo es Princip der Chirurgen ist, so weit wie möglich im Gesunden zu operiren, häufiger der Fall ist, selbst da ist der Erfolg sehr häufig nur ein zeitweiliger. Nur zu oft erliegen die Kranken früher oder später den Krebsen innerer Organe. Solche Erfahrungen haben zu der bei den praktischen Aerzten noch weit verbreiteten Ansicht geführt, dass der Krebs von vornherein ein constitutionelles Leiden sei, welches durch die Entfernung der scheinbaren Primärgeschwulst, die ja selbst ein Product der Krebscachexie sei, nicht aufgehalten werden könne. Wird diese Ansicht einerseits dadurch widerlegt, dass in der That Fälle von radicaler Beseitigung eines echten Carcinoms beobachtet wurden, so kann andererseits jeder Beobachter, der Gelegenheit zu pathologisch anatomischen Erfahrungen in dieser Richtung hat, bezeugen, **dass offenbar die Verschleppung von Geschwulstkeimen der Primärgeschwulst oft ausserordentlich frühzeitig erfolgt.**

In neuerer Zeit ist von mehreren Seiten darauf hingewiesen worden, dass die oft nur vorübergehenden Erfolge des operativen Einschreitens gegen Carcinom, um so dringender die Nothwendigkeit zeigen, gegen alle verdächtigen Affectionen an zugänglichen Stellen bereits einzuschreiten, ehe der krebsige Charakter klar ausgesprochen ist. Busch[59]) hebt in dieser Hinsicht hervor, dass er öfters gegen kleine Epidermisverdickungen, die erfahrungsgemäss nicht selten in Carcinom übergehen (z. B. an der weiblichen Brustwarze alter Frauen), nachdem die oberflächlichen Zelllagen durch Umschläge mit 1—2·5% Natriumcarbonatlösung entfernt, durch Waschung mit 0·5% Lösung desselben Mittels günstige Erfolge erzielt habe; selbst bei schon unzweifelhaften krebsigen Wucherungen habe sich ein günstiger Einfluss dieser Behandlung gezeigt.

Verf. sah in einem Falle, wo ein kaum groschengrosser Epithelkrebs der Haut eines Vorderarmes exstirpirt war und an der Operationsstelle völlige Heilung ohne Recidiv

eingetreten war, als die Kranke nach einigen Monaten an Pneumonie starb, eine Anzahl linsengrosser Epithelkrebse an der Pleura. In einem Falle, wo ein wallnussgrosser Krebsknoten der Mamma exstirpirt war, starb die Kranke an Pyämie; es fanden sich bereits mehrere kirschkerngrosse Secundärknoten in der Leber. In einem dritten Falle, wo sich als zufälliger Befund in der Leiche eines älteren Mannes ein völlig symptomlos verlaufener, noch nicht ulcerirter Krebs von geringem Umfange im unteren Drittel der Speiseröhre befand, enthielt die Leber bereits mehrere kirschgrosse Knoten. Solche Erfahrungen beweisen zur Genüge, dass in Fällen, wo nach der Exstirpation einer Primärgeschwulst kein locales Recidiv erfolgt, während nach längerer Zeit — selbst nach Jahren — etwa ein Leberkrebs den Tod herbeiführt, keineswegs eine Nöthigung vorliegt, auf die primäre Krebscachexie zurückzugreifen. Dass übrigens zuweilen in einem Körper an mehreren Stellen gleichzeitig oder nach einander primäre Krebse verschiedener Organe auftreten können, ist nicht zu bestreiten.

Der Einfluss des Carcinoms auf den Organismus wird vorzugsweise durch zwei Momente bestimmt; erstens durch die locale Beeinträchtigung, welche von der primären Geschwulst oder auch von den secundären Knoten den befallenen Organen erwächst; zweitens durch den Verbrauch von Ernährungsmaterial, der durch die Entwicklung und das Wachsthum der Neubildung verursacht wird. In Bezug auf das erste Moment können sehr mannigfaltige Verhältnisse in Betracht kommen.

Die physiologische Dignität des befallenen Organes, die Neigung zu Blutungen (wie sie z. B. bei den Uteruscarcinomen hervortritt), die Folgen der mechanischen Obstruction des Lumens von Hohlorganen (Krebse des Pylorus, des Darmes, der Prostata, der Speiseröhre etc.), die früher oder später eintretende Verjauchung, die deletäre, septische Producte auf den Organismus wirken lässt, diese Verhältnisse sind in der bezeichneten Richtung besonders zu beachten.

Das zweite Moment, dass nämlich dem Körper durch die Entwicklung der Geschwulst „ein Quantum hochorganisirten Materials entzogen wird" (COHNHEIM), hängt dem Grade nach ab von der Grösse der Geschwulst, von der Schnelligkeit ihres Wachsthums und vor Allem auch von der mehr oder weniger reichlichen Entwicklung metastatischer Geschwülste. Die Wirksamkeit dieser Entziehung des Ernährungsmaterials kommt besonders früh zur Geltung, wenn es sich bereits um geschwächte, z. B. durch hohes Alter decrepide Individuen handelt; jüngere Personen zeigen oft, obwohl sie bereits umfängliche Krebsgeschwülste in sich tragen, einen auffällig guten Ernährungszustand.

Weiterer Momente als die angeführten bedarf es nicht, um die Entstehung der secundären Krebscachexie zu erklären.

Es scheint demnach keine Nothwendigkeit vorzuliegen für die Annahme einer neuerdings von Rindfleisch zur Erklärung der Cachexie aufgestellten Hypothese, welche übrigens auch mancherlei directe Einwände gestattet. Rindfleisch legt Gewicht darauf, dass die Epithel- und Drüsenzellen ein zur Abstossung vom Organismus bestimmtes Material darstellen; wenn nun dieses Material in Räume gelange, aus denen es nicht nach aussen entfernt werden könne, während auch seine Lebens- und Zerfallsproducte in die Säftemasse gelangen müssen, so würden dem Blute fremdartige Stoffe zugeführt, welche die Eiweissverbindungen des Blutes alterirten und so Cachexie und Marasmus entstehen liessen.

Das Vorkommen des Carcinoms, was die Häufigkeit seiner primären Entwicklung in den einzelnen Organen betrifft, lässt unverkennbar eine Vorliebe dieser Geschwulst für bestimmte Localitäten erkennen und zwar sind es wiederum bestimmte Stellen der einzelnen Organe, denen eine besondere Neigung zur krebsigen Entartung zukommt. Man kann in dieser Beziehung ungefähr die folgende Häufigkeitsscala aufstellen: der Uterus (vorzugsweise an der *Portio vaginalis)* — der Magen (am häufigsten in der *Regio pylorica,* seltener an der Cardia, sehr selten im Fundus) — die äussere Haut (namentlich der Uebergang in die Schleimhaut der Unterlippe, seltener die Ohrmuschel, die Augenlider, Wangengegend, die Extremitäten); — die weibliche Mamma (in seltenen Fällen auch die männliche Brustdrüse) — das Rectum — die Speiseröhre — die Ovarien (namentlich cystoid entartete) — die Hoden und Nebenhoden — die äusseren männlichen und weiblichen Genitalien (inclusive der Vagina) — die Prostata und Harnblase —

die **Bauchspeicheldrüse** (besonders im Kopfe des Pancreas) — die **Nieren** — die **Dünndarmschleimhaut** — die **Schilddrüse** — die **Gallengänge** — die **Bronchien** — die **Leber** u. s. w. Die endothelialen Krebse scheinen am häufigsten in den Lymphdrüsen, am Peritoneum und der Pleura vorzukommen, doch sind in dieser Beziehung die Untersuchungen noch nicht ausgedehnt genug. Die **secundären Krebse** kommen am häufigsten in den **Lymphdrüsen**, der **Leber**, den **Lungen**, der **Pleura** und dem **Peritoneum**, der **Milz** und den **Nieren**, zunächst im **Knochensystem** zur Entwicklung.

In den Organen, die hier als Sitz des primären Krebses angeführt wurden, ist in dem Vorhandensein physiologischer Epithelien, resp. Drüsenzellen die erste Vorbedingung für die Annahme des epithelialen Ursprunges der Carcinomzellen gegeben. In der That ist denn auch, wie unten bei der Uebersicht der einzelnen Krebsarten noch specieller zu erwähnen ist, für die meisten dieser Standorte durch besondere auf die Histogenese gerichtete Untersuchungen dieser Entwicklungsmodus mit mehr oder weniger Sicherheit begründet. Da jedoch in der Casuistik immer wieder primäre Carcinome, welche sich in Organen entwickelten, die keine Elemente des Horn- und Darmdrüsenblattes normaler Weise enthalten, beschrieben werden, so erscheint es geboten, hervorzuheben, dass bereits von Thiersch[14]) eine von Remak ursprünglich zur Erklärung des Vorkommens des Cholesteatoms an Stellen, denen unter normalen Verhältnissen kein Epithel zukommt, aufgestellte Hypothese in dieser Richtung verallgemeinert wurde. Die Möglichkeit des epithelialen Ursprunges solcher „heterotoper“ Carcinome beruht auf der Annahme der **Verirrung epithelialer Keime** sowohl des Horn- als des Darmdrüsenblattes, ein Vorgang, der bei dem Verhalten von Epithel und Stroma in der Entwicklungszeit durchaus nicht als unwahrscheinlich zurückgewiesen werden kann; zu dessen Gunsten aber namentlich der relativ nicht seltene Befund von Dermoidcysten in Organen, welche ausser Zusammenhang mit der Haut stehen, gelten darf. Uebrigens hat bereits Waldeyer[16]) darauf hingewiesen, dass viele der beschriebenen Fälle solcher heterotoper Carcinome — namentlich der älteren Literatur — durchaus nicht kritikbeständig sind. Einmal können endotheliale Geschwülste mit epithelialen verwechselt werden, zweitens ist aber die Möglichkeit, dass secundäre Krebsknoten, indem die primäre Geschwulst übersehen wird, falsch beurtheilt werden, in manchen Fällen naheliegend genug. Perls[30]) führt unter Bezugnahme auf einen von Sudhoff (Dissert. Erlangen 1875) als angeblich primäres multiples Carcinom der Wirbel beschriebenen Fall eine in dieser Richtung lehrreiche Beobachtung an, wo in den oberen Lendenwirbeln ein exquisiter Cylinderepithelkrebs gefunden wurde (es hatte bei dem 21jährigen Manne ein Trauma auf die Wirbelsäule gewirkt), während an der kleinen Curvatur des Magens eine feste Narbe sich befand, die mikroskopisch als ein Carcinom erkannt wurde.

In Betreff des Vorkommens nach dem **Alter der Kranken** ist hervorzuheben, dass im Allgemeinen das Carcinom eine Krankheit des **höheren Lebensalters** ist. Vorzugsweise gilt dieser Satz für den Epithelkrebs der äusseren Haut; aber auch das Carcinom des Magens, der Speiseröhre, des Pancreas, des Rectum kommt nur selten vor dem 40. Lebensjahre zur Beobachtung; etwas niedriger steht schon das mittlere Lebensalter der vom Uteruscarcinom Befallenen, da hier zwar selten vor dem 30. Jahre, aber verhältnissmässig oft zwischen demselben und dem 40. die Neubildung sich entwickelt. Auffällig ist das relativ häufige Vorkommen der Carcinome der Generationsdrüsen (ebensowohl des Hodens wie der Ovarien) bei jugendlichen Personen, ja selbst im kindlichen Alter; auch in der Prostata und an den Nieren ist die Krebsentwicklung im jugendlichen Alter nicht als Seltenheit zu bezeichnen.

Pathogenese und Aetiologie des Carcinoms sind noch ungemein dunkel. In der Hauptsache müssen wir uns auf diesem Gebiete mit Hypothesen begnügen. Bereits haben wir hervorgehoben, dass die frühere, mit humoralpathologischen Anschauungen zusammenhängende Auffassung, als sei die locale Krebsentwicklung stets das Product einer Allgemeinerkrankung (**Krebsdiathese**), nicht aufrecht zu erhalten sei, und in der That hat diese Meinung kaum noch wissenschaftliche Vertreter aufzuweisen. Wenn wir also eine specifische Diathese nicht anerkennen, so weisen doch die Erfahrungen deutlich darauf hin, dass gewisse **constitutionelle Verhältnisse** die Entstehung des Carcinoms begünstigen. Unter solchen disponirenden Momenten ist besonders für die Epithelkrebse der Haut- und der Schleimhautdecken das höhere Lebensalter unbedingt anzuerkennen. Am wahrscheinlichsten handelt es sich bei diesem Verhältnisse um

eine gewisse Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit der Gewebe, welche mit der senilen Involution zusammenhängt. THIERSCH [14]) hat — zunächst für den Epithelkrebs der Haut — dieses Verhältniss in der Weise formulirt, dass zwar die Initiative zur Krebsentwicklung vom Epithel ausgehe, es sei jedoch die vermehrte Epithelproduction an und für sich nicht im Stande, Krebs zu erzeugen. Eine Veränderung des Stromas müsse dieser Production den Weg bahnen; der Widerstand des Stromas müsse vermindert sein. THIERSCH glaubt, dass in einer vorgerückten Altersperiode die Wachsthumsvorgänge der epithelialen Organe mancher Standorte energischer von Statten gehe als diejenigen des Stromas. Charakterisirt ist diese Periode durch ein gewisses Welkwerden des Stromas der Haut, während Haare und Drüsen an Umfang zunehmen. Wenn neuerdings BOLL [36]) die Carcinomentwicklung auf „den wieder ausgebrochenen Grenzkrieg zwischen Bindegewebe und Epithel" zurückführt, der vorzugsweise in der Involutionsperiode ausbricht, so hat er damit lediglich die bereits von THIERSCH aufgestellte Hypothese umschrieben, die ja eben die Krebsentwicklung auf eine Störung des statischen Gleichgewichts zwischen Epithel und Stroma zurückführt. Dass die epitheliale Wucherung allein in der That nicht genügt, um den Ursprung eines Krebses zu erklären, das wird auch durch die Untersuchungen von FRIEDLÄNDER über Epithelwucherung [38]) bestätigt.

In neuester Zeit ist von COHNHEIM [45]) eine Hypothese aufgestellt, welche alle Geschwülste, speciell auch die Carcinome ihrer ersten Anlage nach auf eine Störung der embryonalen Entwicklung zurückführt. Diese Hypothese geht von der Vorstellung aus, dass in einem frühen Stadium der embryonalen Entwicklung mehr Zellen producirt werden als für den Aufbau des betreffenden Theiles nöthig sind, und zwar lässt sich ebensowohl annehmen, dass dieses überschüssige Zellmaterial an einer Stelle abgeschlossen sich befindet (locale Geschwulstanlage), als dass es über eine der histogenetischen Keimanlagen vertheilt ist (Anlage zur multiplen Geschwulstentwicklung von einem System aus, z. B. dem Skelett).

Indem in Bezug auf die geistreiche Begründung dieser Hypothese auf das Original zu verweisen ist, seien hier nur in Kürze die Hauptgesichtspunkte der Argumentation berührt. In erster Linie wird in dieser Richtung auf die Erfahrungen über die Erblichkeit von gleichartigen Geschwülsten bestimmter Localitäten oder Systeme hingewiesen.

Statistisch ist dieses Verhältniss noch nicht genügend bearbeitet. Lebert [4]) führt an, dass unter 102 Krebskranken 10 waren, deren Vorgänger an denselben oder an anderen Stellen des Körpers Krebs hatten; Leroy d'Etiolles konnte unter 278 Fällen nur einmal dieses Verhältniss constatiren.

Friedreichs [12]) Beobachtung eines angeborenen Carcinoms ist wohl in dem Sinne aufzufassen, dass von dem primären Carcinom der Mutter eine Metastase auf die Haut des Fötus stattfand.

Zweitens wird die Hypothese unterstützt durch das Vorkommen congenitaler Geschwülste (für die hier besprochenen Geschwülste sind namentlich die congenitalen Adenome der Leber und der Nieren zu beachten), ferner durch die Beobachtung von Geschwülsten — darunter metastatisirenden Krebsen — in der ersten Lebenszeit (vergl. z. B. die Angaben von Rohrer [54]) über Nierencarcinom). Für die Mehrzahl der Fälle müsse man allerdings annehmen, dass der neugeborene Mensch nicht die fertig gebildete Geschwulst, sondern nur den Keim derselben in dem überschüssigen Zellmateriale auf die Welt bringe. Damit aus diesem die Geschwulstentwicklung stattfinde, bedürfe es vor Allem ausreichender Blutzufuhr. Auf diese Weise möchten wiederholte arterielle Congestionen oder entzündliche Hyperämien einen vorhandenen Geschwulstkeim zur Entwicklung bringen. Es wird somit den traumatischen Einflüssen, welche von manchen Seiten als directe Veranlassungen von Geschwülsten angeführt wurden, nur die Bedeutung einer Gelegenheitsursache zukommen. Zur weiteren Begründung dieser Hypothese der embryonalen Anlage wird auf die Erfahrungen über die Prädilectionsstellen gewisser Carcinome hingewiesen. Es handelt sich dabei vorzugsweise um Localitäten, wo entweder Einstülpungen des äusseren Keimblattes geschehen, oder Vereinigungen desselben mit einem anderen Epithelrohr (so z. B. an den verschiedenen Orificien, im Oesophagus erscheinen die primären Carcinome am häufigsten am Uebergang in die Cardia und an der Stelle, welche dem fötalen Zusammenhang mit der Luftröhre entspricht, am Darm in der Localität, wo sich der Enddarm mit der analen Einstülpung vereinigt, an den weiblichen Genitalien die Stelle, wo das Pflasterepithel des *Sinus urogenitalis* mit dem Cylinderepithel der Müller'schen Gänge zusammenstösst — *Orificium externum* des Uterus u. s. w.). Dass bei solchen Vorgängen der Einstülpung und des Aneinanderstossens zweier Epithelarten leicht

gewisse Unregelmässigkeiten stattfinden, die einen überschüssigen Epithelhaufen und somit einen Geschwulstkeim entstehen lassen, ist leicht verständlich. Als besondere Bewährungen seiner Hypothese führt Cohnheim namentlich die sogenannten heterologen Gewächse an, besonders in der ausgesprochenen Gesetzmässigkeit ihres Auftretens in bestimmten Localitäten (subcutane Dermoide der Orbita, des Mundes, des Halses, tiefe Dermoide der Ovarien und Hoden); endlich wird eingehend dargelegt, wie lediglich von dieser Hypothese aus die Eigenthümlichkeiten des Baues und der histologischen Structur der Geschwülste ihre Erklärung finden.

Für die Carcinome ist in Bezug auf die eben besprochene Hypothese zu beachten, dass aus den embryonalen Geschwulstkeimen nicht ohne Weiteres atypische, in die physiologischen Gewebe eindringende und dieselben substituirende Geschwülste hervorgehen. Die Herabsetzung der physiologischen Widerstandsfähigkeit der Gewebe, wie sie in der oben erwähnten Anschauung von Thiersch ausgesprochen ist, muss als Vorbedingung solcher Entwicklung — wie das in der That auch von Cohnheim geschieht — zur Hilfe genommen werden.

Nun hat bereits Waldeyer darauf hingewiesen, wie häufig sich in der Umgebung des Krebses gegen das gesunde Gewebe entzündliche Veränderungen nachweisen lassen; er hat auf Grund dieser Erfahrung den irritativen Ursprung des Carcinoms mit besonderem Nachdruck betont. In der That lässt sich eine nicht geringe Zahl von Beobachtungen zu Gunsten der Anschauung anführen, dass entzündliche Vorgänge, wenn sie auch nicht die directe Ursache der Geschwulstbildung darstellen, doch mindestens eine sehr beachtenswerthe Rolle als Gelegenheitsursache für die Entstehung eines Carcinoms spielen.

Wenn Cohnheim aus der in der Schrift von S. Wolff[33] angeführten Thatsache, dass unter 344 in der Langenbeck'schen Klinik operirten Carcinomfällen nur bei 42 (also bei 12 Procent) ein vorhergegangenes Trauma angegeben war, den Schluss zieht, dass die localen mechanischen Reize als directe Ursachen nicht gelten könnten, so hat doch der erstgenannte Autor selbst einen gewissen ätiologischen Einfluss diesen Momenten zugestanden. Man muss ferner solchen Statistiken gegenüber die Unzuverlässigkeit anamnestischer Angaben überhaupt erwägen und ausserdem kommen hier ja nicht lediglich die traumatischen Einflüsse, sondern überhaupt verschiedenartige irritirende Factoren in Betracht.

Eine umfassende Bearbeitung der in dieser Richtung in der Literatur niedergelegten Angaben würde weit über das Ziel dieser Darstellung hinausgehen; hier können nur einige der besonders häufig hervorgehobenen Momente Erwähnung finden.

Speciell für den Lippenkrebs hat bereits Sömmering darauf hingewiesen, dass er besonders häufig bei Pfeifenrauchern vorkomme, und Warren führt an, dass auf 73 am Lippenkrebs erkrankte Männer 4 Frauen kamen, von denen 3 rauchten. Als eine mögliche Gelegenheitsursache ist auch von Thiersch[14]) das Eindringen des Tabaksaftes durch feine Risse des Lippenroths anerkannt. Ferner ist von Führer das Rasiren der Unterlippe als eine Quelle häufiger Irritation — besonders bei Personen mit starkem Bartwuchs, die selten rasirt werden — angeführt.

Bekannt ist ferner, dass der Epithelkrebs des Scrotums wegen seines fast ausschliesslichen Vorkommens bei den englischen Kaminfegern, geradezu als Schornsteinfegerkrebs bezeichnet wird. Die Annahme, dass die Einwirkung des Steinkohlenrusses als irritirende Gelegenheitsursache des Krebses anzusehen, wird weiter illustrirt durch die Erfahrungen, von R. Volkmann[34]), nach welchen bei Personen, die mit der Fabrication von Theer-Photogen u. s. w. zu thun haben, nicht selten hyperplastische Processe an der Haut, namentlich der Vorderarme und des Scrotums vorkommen, die sich zur Entwicklung papillomatöser Auswüchse, aus denen in einzelnen Fällen Epithelkrebs entstand, steigern können. Von Tillmanns[62]) wurde ein Carcinom des Scrotum (Schornsteinfegerkrebs) bei einem Paraffin arbeiter beobachtet.

Bergmann[31]) fand unter 19 Fällen von Epithelialkrebs des Rumpfes und der Extremitäten 9mal Entwicklung aus Verbrennungs- und Erfrierungsnarben, 4mal aus Geschwüren und Fistelgängen, 1mal aus einem Decubitus.

Erwähnenswerth ist ferner die von vielen Seiten bestätigte Beobachtung, dass Epithelkrebse nicht selten aus Warzen entstehen, auch hier ist die Wahrscheinlichkeit, dass locale Reizungen den Uebergang der Neubildung in das atypische Carcinom begünstigen können, keine geringe. In Bezug auf die Krebse des Penis ist mehrfach bestätigt, dass angeborene Phimosen, die ja die Gelegenheit zu mechanischen und chemischen Irritationen geben, eine besondere Disposition bewirken.

Besonders häufig werden auch bei den Carcinomen der weiblichen Mamma von den Kranken mechanische Insulte als Ursachen angegeben, eine Bemerkung, die bereits von Morgagni angeführt wurde; andererseits ist aber auch das Vorhergehen entzündlicher Processe zu beachten (wie sie namentlich nicht selten in der Zeit der Lactation stattfinden).

Weniger lassen sich ähnliche Momente bei den Carcinomen innerer Organe als Gelegenheitsursachen anführen; doch liegen einzelne Erfahrungen in dieser Richtung vor. So ist es nicht selten, dass Krebsentwicklung im Magen aus der Umgebung von Magengeschwüren oder von Magengeschwürsnarben sich entwickelt. Verfasser beobachtete einen Fall von primärem Carcinom des unteren Ileums, der sich bei einer 23jährigen Frau im Anschluss an eine Perityphlitis, die ausgedehnte Adhäsionen in der Umgebung des Ileum hinterlassen hatte,

gebildet hatte. Gallenblasencarcinom wurde öfters neben Gallensteinen gefunden, zuweilen aus Narben der Gallenblase hervorgehend (Heitler[31]).

Der Krebs der Speiseröhre, bei dem das vorwiegende Vorkommen beim männlichen Geschlechte (nach einer Zusammenstellung von Petri 93·1 Procent) auffällig ist, weist ebenfalls auf Mitwirkung irritirender Momente hin, da er besonders bei Branntweintrinkern vorkommt. Zuweilen scheint er sich auch in Narben zu entwickeln.

Die Entwicklung von Carcinom im Narbengewebe, die namentlich für die äussere Haut und den Magen (Hauser[39]) nachgewiesen ist, lässt sich nur in gezwungener Weise mit der Cohnheim'schen Hypothese vereinbaren; viel wahrscheinlicher ist hier die Annahme, dass im Narbengewebe epitheliale Theile (namentlich Drüsenzellen) aus dem fertigen Gewebe des afficirten Ortes abgeschnürt wurden und den Ausgangspunkt der Geschwulst bildeten. Ueberhaupt kann nicht verkannt werden, dass trotz aller Gründe, welche für die Annahme sprechen, dass Adenome und Carcinome aus versprengten embryonalen Keimen entstehen können, doch andererseits keineswegs die Möglichkeit der Entwicklung des Carcinoms aus fertigen Gewebszellen ausgeschlossen ist. Der in vielen Fällen für frühe Stadien der Krebsentwicklung nachgewiesene Zusammenhang der Krebskörper mit dem Epithel und den Drüsenräumen spricht zu Gunsten dieser Möglichkeit.

Nur beiläufige Erwähnung kann die Annahme beanspruchen, nach welcher das Carcinom als eine infectiöse Geschwulst im weiteren Sinne zu betrachten wäre. (Dass neuerdings in dieser Richtung von einigen Seiten auf den Befund von Bacterien im Carcinom Gewicht gelegt wurde, entspricht der ganzen Richtung unserer Zeit; wirklich beweiskräftige Untersuchungen liegen nicht vor.) Dass in dem Körper selbst, in dem ein Carcinom sich entwickelt hat, das letztere eine infectiöse Wirkung entfalten kann, ergiebt sich aus der Neigung dieser Geschwulst zur metastatischen Verbreitung. Auch über die Art dieser secundären Verbreitung herrscht noch keine Uebereinstimmung der Anschauungen. Während von der einen Seite, wie auch oben angedeutet wurde, die Entwicklung der Secundärknoten auf die Verschleppung von Zellen oder Zellkeimen der Neubildung bezogen wird, giebt es immer noch Vertreter der Meinung, dass die Metastasen vielmehr durch die Einwirkung eines von der Primärgeschwulst entwickelten Virus auf die Zellen der secundär befallenen Orte entstünden. Wird doch noch von manchen Pathologen die Vorstellung aufrecht erhalten, dass die Krebszellen, wo sie in das Bindegewebe vordringen, die Zellen des letzteren ebenfalls zur Production epithelartiger Zellen anregen könnten (epitheliale Infection).

Die Versuche einer experimentellen Uebertragung des Carcinoms durch Impfung haben bisher ein unanfechtbares positives Resultat nicht ergeben; höchstens wurde an der Impfstelle eine vorübergehende Wucherung erzielt, niemals jedoch eine Neubildung von progressivem Charakter und mit metastatischer Ausbreitung.

So waren z. B. die von Doutrelepont[16]) angestellten Versuche, durch directe Uebertragung noch lebenswarmer Theile von krebsigen Geschwülsten von Thier zu Thier die Neubildung zu übertragen, vollständig negativ. Es traten an den Impfstellen lediglich entzündliche Veränderungen ein.

Auch die in neuerer Zeit von Nowinsky[40]) durchgeführten Experimente sind nicht geeignet, diesen Satz in Frage zu stellen. Von 42 Impfungen, resp. Transplantationen mit Krebsmasse aus der Nase eines Hundes wurde nur in zwei Fällen eine kleine Wucherung an der Impfstelle erzeugt.

Schottelius[47]) übertrug Theile aus einer krebsigen Brustdrüse einer Hündin in gesunde Milchdrüsen desselben Thieres, aber auch hier kam es nicht zur Krebsentwicklung an den Impfstellen. Andererseits beweisen klinische Erfahrungen, dass mitunter zufällige Krebsimpfungen vorkommen (z. B. in Troikartstichen bei carcinomatöser Peritonitis (Lücke[48]).

Andere Momente, die für die Aetiologie des Carcinoms als entfernt oder direct wirkende Factoren angeführt werden, entziehen sich jeder kritischen Erörterung. Hierher sind ebensowohl die Gemüthsbewegungen zu rechnen als die alimentären Einflüsse, von denen man behauptet hat, dass sie die Entstehung des Carcinoms begünstigen sollten.

In der letzterwähnten Richtung hat Beneke[32]) besonders hervorgehoben, dass die vom Carcinom Befallenen, bevor sie durch das Localleiden herunterkamen, gewöhnlich eine robuste Constitution besassen, ferner sei im Gegensatz zu den Tuberculösen im Allgemeinen die Weite ihrer Arterien auffallend. Indem Beneke noch besonderes Gewicht auf den Gehalt der carcinomatösen Neubildungen an Lecithin und Cholestearin legt,

glaubt er zur Bekämpfung der von ihm als Grundlage der Carcinomentwicklung angesehenen Constitutionsanomalie, eine möglichste Entziehung der Albuminate durch eine wesentlich stickstoffarme vegetabilische Nahrung empfehlen zu sollen. Das bekanntlich früher von Rokitansky behauptete Ausschliessungsverhältniss von Krebs und Tuberculose ist nur ein relatives, die Zahl von Beobachtungen gleichzeitigen Vorkommens beider Affectionen nicht gering.

Esmarch[46]) hat sich neuerdings zu Gunsten der Beneke'schen Hypothese ausgesprochen und von einem entsprechenden Regime bei Krebskranken (stickstoffarme Nahrung, verminderte Zufuhr von Phosphaten) günstigen Einfluss gesehen. Eine der Beneke'schen verwandte Auffassung wurde von van der Corput[63]) vertreten. Er weist darauf hin, dass Carcinom in den Tropen, überhaupt in Bevölkerungskreisen, welche hauptsächlich vegetabilische Nahrung geniessen, selten vorkomme (unter den Thieren scheinen allerdings Herbivoren zur Krebsbildung weniger disponirt als Carnivoren, namentlich Hunde und Katzen), dagegen bei reichlichem Fleischgenuss häufig sei. Das Wesen des Carcinoms liege in der Unfähigkeit der Zellen, die zu reichlich zugeführten Albuminate zu verarbeiten, das überschüssige Material würde zu atypischer Zellwucherung verwendet.

Für die Uebersicht der einzelnen Arten des Carcinoms ist, wie schon oben dargelegt wurde, eine Eintheilung, welche sich an die entsprechenden physiologischen Epithelformen anlehnt, die zweckmässigste.

1. Der Epithelkrebs.

Hierher gehören diejenigen Carcinome, deren Zellen sich an den Typus der Deckepithelien anschliessen, während nach der jetzt herrschenden histogenetischen Auffassung auch die Entwicklung derselben aus den physiologischen Epithelzellen erfolgt, resp. aus embryonalem Ueberschussmaterial der Epithelblätter. Nach den beiden vorherrschenden Formen des Deckepithels haben wir wieder als Unterarten zu unterscheiden: den Plattenepithel- und den Cylinderepithelkrebs.

a) Der Plattenepithelkrebs (Pflasterzellenkrebs, Epitheliom oder Cancroid im engeren Sinne). Kommt als primäre Geschwulst vorzugsweise an der äusseren Haut vor (Prädilectionsstellen sind hier die Uebergangsstellen in die Schleimhäute, wie die Unterlippe, Umgebung der Nasenöffnung, Augenlider, die Eichel, die äusseren Schamlippen), zunächst an den mit geschichtetem Pflasterepithel bekleideten Schleimhäuten, also in der Mundhöhle, im Oesophagus (am häufigsten im unteren, zunächst im mittleren Drittel desselben), der Vagina, der *Portio vaginalis uteri*. In der Continuität kann der Plattenepithelkrebs auf die verschiedenen Organe seiner Nachbarschaft übergreifen; secundär verbreitet er sich vorzugsweise durch Vermittlung der Lymphbahnen auf die zunächst gelegenen Lymphdrüsen, von den inneren Organen werden am häufigsten befallen die Lungen und die Leber.

Gemeinschaftlich ist den verschiedenen Arten des Pflasterzellenkrebses die Zusammensetzung ihrer Krebskörper aus Zellen, welche dem Typus der Plattenepithelien angehören. Im Einzelnen kommen mancherlei Varietäten, sowohl bei den Krebsen der verschiedenen als gleichen Standorte vor; diese Verschiedenheiten betreffen die Entwicklung der Epithelzellen (grosszellige und kleinzellige Formen), das Verhältniss der Krebskörper zum Stroma (weiche Epithelkrebse, deren Stroma dem Granulationsgewebe entspricht — *Epithelioma granulosum* WALDEYER's — scirrhöse, vernarbende Hautkrebse, *Carcinoma durum* — Epithelkrebse, deren Stroma zottenartig auswächst, Zottenkrebs, warziger Epithelkrebs); ferner hängt der Charakter des Krebses ab von den Metamorphosen (als Hornkörpercarcinom wird von WALDEYER eine Form charakterisirt, welche sich durch Bildung grösserer oder kleinerer Kugeln auszeichnet, die aus concentrisch angeordneten geschichteten und abgeplatteten Epithelzellen bestehen [Cancroidkörper, *Globes épidermiques*]).

Für die Hautkrebse sind von THIERSCH zuerst die Varietäten des flachen und des tiefgreifenden Krebses aufgestellt, Unterscheidungen, die sich übrigens auch für die Pflasterzellenkrebse mancher Schleimhäute aufrecht erhalten lassen.

Der flache Krebs der Haut, bei dem wegen seiner geringen Neigung zur Infection der Lymphdrüsen noch am ersten Berechtigung zur Verwendung der ihn vom eigent-

lichen Krebs unterscheidenden Benennung „Cancroid" oder „Epitheliom" vorläge, entwickelt sich nach Waldeyer von den interpapillären Zapfen des Rete Malpighii. Sein Stroma kann den Charakter des Granulationsgewebes haben und dann entstehen jene rasch zerfallenden Formen, welche früher als „*Ulcus rodens*" bezeichnet wurden, während dagegen die scirrhöse Beschaffenheit den vernarbenden Epithelkrebsen der Zeit zukommt, die namentlich im höheren Lebensalter beobachtet werden.

Der tiefgreifende Epithelkrebs der Haut, der zunächst in Form eines Knotens oder einer Infiltration entsteht, die von vornherein in der Tiefe der Cutis oder selbst im subcutanen Gewebe ihren Sitz hat, nimmt von den Epithelien der Talgdrüsen, selten auch von den Wurzelscheiden der Haarbälge seinen Ursprung

Vollständig dem Typus der vom Rete Malpighii ausgehenden Hautcarcinome folgen die Krebse der Zunge und des Zahnfleisches, sowie des Pharynx (wegen des Näheren sei auf die Angaben von Waldeyer[16]) verwiesen). Für den Oesophaguskrebs hat Carmalt[17]) nachgewiesen, dass derselbe theils von den tieferen Lagen des Deckepithels, theils von den Schleimdrüsen ausgeht. Analog ist auch die Entwicklung der von den mit Pflasterepithel bekleideten Theilen des Kehlkopfes ausgehenden Krebse. An der *Portio vaginalis* des Uterus entwickelt sich der Krebs (der häufig den Charakter des *Carcinoma granulosum* trägt, seltener den des Hornkörpercarcinoms, dessen papilläre Form als Clarke-sches Blumenkohlgewächs bekannt ist) vom Pflasterepithel dieser Gegend; während am Cervix ein von den Schleimdrüsen ausgehender Cylinderzellenkrebs (Gallertcarcinom) vorkommt. In durchaus analoger Weise findet die Entwicklung der Carcinome der äusseren männlichen und weiblichen Genitalien statt, auch hier sind die papillären Formen (besonders an der Eichel und am Kitzler) nicht selten.

b) Der Cylinderepithelkrebs kommt als primäre Geschwulst nur auf Schleimhäuten mit einfachem oder geschichtetem Cylinderepithel vor; hierher gehört der grösste Theil der Krebse des Magens, des Darmes, speciell auch des Rectum und ebenso der Gallengänge und der Bronchien, ferner vom Cervix und vom *Corpus uteri* ausgehende Carcinome, auch manche Mammakrebse, die von Ausführungsgängen dieser Drüse entstehen, sind hierher zu rechnen.

Der Cylinderzellenkrebs tritt in der Regel in Form einer mehr oder weniger scharf begrenzten Infiltration auf, welche zunächst in der Schleimhaut ihren Sitz hat, dann aber auf die tieferen Schichten der Wand übergreift. Sehr gewöhnlich tritt frühzeitig vom Centrum aus Ulceration ein, welche dann in charakteristischer Weise von wallartigen Wülsten umgeben ist; seltener bildet die Geschwulst eine mehr oder weniger breit aufsitzende polypöse Wucherung. Die Krebsinfiltration kann der Fläche nach sehr verschiedenartige Ausdehnung zeigen, zuweilen ergreift sie diffus den grössten Theil der betreffenden Localität, in anderen Fällen umfasst sie ringförmig das Lumen des Organes.

Der Consistenz nach kommen alle Formen vor, die sich, wie oben erwähnt, auf die verschiedene Beschaffenheit des Stromas und sein Verhältniss zu den Krebskörpern, sowie auf die eintretenden Metamorphosen beziehen; doch sind im Allgemeinen die weicheren Formen und die von mittlerer Consistenz häufiger, als die dem Scirrhus entsprechenden. Besonders hervorzuheben ist die Neigung der Zellen des Cylinderkrebses zur Gallertmetamorphose, weshalb nicht selten diese Geschwülste exquisit den Charakter des Gallertkrebses darbieten. Auch die als *Carcinoma villosum* bezeichnete zottige Form der Geschwulst kommt häufiger vor.

Die metastatische Verbreitung des Cylinderzellenkrebses findet in erster Linie durch die Lymphbahnen statt, so sieht man beim primären Magenkrebs die Lymphdrüsenpackete in der kleinen Curvatur des Magens zunächst secundär vom Krebs befallen, beim Krebs des Darmes die Mesenterialdrüsen, beim primären Carcinom der Bronchien die Bronchialdrüsen. Ausserdem kommt aber gerade beim Cylinderepithelkrebs relativ häufig eine Metastase durch Vermittlung der Blutgefässe zu Stande. Da ein grosser Theil der hierhergehörigen Geschwülste im Wurzelgebiet der Pfortader sesshaft ist, so ist es begreiflich, dass namentlich secundäre Leberkrebse hier häufig beobachtet werden.

In histologischer Beziehung ist der Cylinderzellenkrebs, wie bereits der Name ergiebt, charakterisirt durch die mehr oder weniger deutliche Cylinderform der Krebszellen. Eine genaue Wiederholung der physiologischen Form ist freilich

in der Regel nicht gegeben. Die Zellen sind oft grösser als die normalen Cylinderzellen ihres Standortes; ihre Form ist weniger regelmässig cylindrisch, nicht selten sind sie geschwänzt und selbst spindelartig ausgezogen. In manchen Fällen sind nur diejenigen Zellen, welche der Innenfläche des Alveolus zunächst liegen, cylindrisch gestaltet, weiter nach innen finden sich mehr rundliche oder polymorphe Formen zusammengehäuft.

Der Ausgangspunkt für die Entwicklung der Krebszellen ist meist in den Epithelien der betreffenden Schleimhautdrüsen gegeben.

Im Einzelnen ist dieser Entwicklungsmodus für den Magen von Pereverseff[18]) nachgewiesen, die Krebszellen gehen hier aus einer Wucherung der Epithelien der Schleimdrüsen, resp. der Labdrüsen hervor, und zwar vorzugsweise der im Fundus der Drüsen gelegenen; von hier aus wuchern die Massen bald zapfenartig in die Schleimhaut hinein. Für den Dünndarm hat Waldeyer die Entwicklung aus den Epithelien der Lieberkühn'schen Drüsen nachgewiesen. In ähnlicher Weise entstehen die Cylinderzellenkrebse des Uteruscervix aus den Epithelien der Schleimdrüsen Der primäre Bronchialkrebs entwickelt sich, wie Langhans[29]) nachgewiesen, von den Epithelien der Bronchialschleimdrüsen; wahrscheinlich entsteht der grösste Theil der primären Carcinome der Lungen in dieser Weise (vergleiche den vom Verfasser untersuchten Fall von Reinhard, Archiv der Heilk. 1876).

Nach den Untersuchungen von Perls[30]) ist eine Betheiligung der Alveolarepithelien bei der Entwicklung des primären Lungenkrebses nicht unwahrscheinlich.

2. Der Drüsenzellenkrebs *(Carcinoma glandulare)*.

Mit dieser Benennung bezeichnen wir das primäre Carcinom der drüsigen Organe. Am häufigsten kommt diese Krebsform in den weiblichen Brustdrüsen vor, dann in der Leber, der Schilddrüse, den Speicheldrüsen (namentlich im Pancreas), der Prostata, den Nieren und den Hoden; auch das primäre Carcinom der Ovarien ist hierher zu rechnen, obwohl es am häufigsten in der Wand von Ovarialcysten entsteht und daher manche besondere Verhältnisse darbietet.

Der Glandularkrebs tritt am häufigsten in Form eines oder mehrerer ziemlich scharf umschriebener Knoten im Parenchym des betroffenen Organs auf, seltener ist das letztere von vornherein in seiner ganzen Ausdehnung oder grösstentheils von der Neubildung ergriffen (infiltrirte Form). Der Consistenz nach kommen gerade hier alle Variationen vom hirnmarkähnlichen Markschwamm bis zum narbenartigen Scirrhus vor. Die Disposition zu bestimmten Metamorphosen ist je nach dem Standorte verschieden, in den meisten der in Frage kommenden Organe herrscht allerdings die Neigung zur Fettmetamorphose vor, doch macht z. B. das Ovarium eine Ausnahme, da hier die Gallertmetamorphose häufiger ist.

Die Art der Verbreitung hängt beim Drüsenkrebs ebenfalls wesentlich von topographischen Verhältnissen ab; je weniger eine Drüse von ihrer Umgebung scharf abgesondert ist, je reicher sie durch ihre Lymphgefässe mit der Nachbarschaft zusammenhängt, desto grösser wird im Allgemeinen die Neigung zur localen Ausbreitung und zur Metastase auf die Lymphdrüsen sein. So kommt dem primären Carcinom der Mamma eine hohe Neigung zur regionären und zur metastatischen Ausbreitung zu; die Verschleppung erfolgt oft schon zu einer Zeit, wo die Primärgeschwulst noch sehr klein ist; dagegen zeigen z. B. die primären Leberkrebse wenig Neigung zur secundären Verbreitung.

Im histologischen Verhalten lässt sich unverkennbar der Einfluss des Standortes erkennen und man könnte genau genommen ebensoviele Arten des Drüsenkrebses unterscheiden, als es verschiedene Zellformen in den einzelnen Drüsen giebt. Diese Uebereinstimmung zwischen der Form der Krebszellen und dem Charakter der physiologischen Drüsenzellen des betroffenen Ortes, ist zuweilen in ganz scharfer Weise ausgesprochen; nicht selten findet aber eine auffallende Verwischung dieser Aehnlichkeit statt. Die Zellen nehmen dann eine mehr indifferente Form an, besonders tritt uns dieses Verhältniss häufig in den secundären Krebsknoten entgegen. Zuweilen kann selbst der epitheliale Charakter der Krebszellen so sehr verschwunden sein, dass man von vornherein zweifelhaft ist, ob man in der That eine epitheliale Neubildung vor sich hat. Dieses Verhalten wird sowohl

bei sehr rasch wuchernden medullaren Formen, als bei scirrhösen Krebsen mit Atrophie der Krebszellen beobachtet.

Der Glandularkrebs nimmt seinen Ausgang von einer Wucherung der Drüsenzellen, und zwar können sowohl die Epithelien der Endbläschen als diejenigen der Drüsengänge in dieser Richtung in Betracht kommen. Gerade beim Drüsenzellenkrebs sehen wir übrigens sehr häufig Uebergänge zwischen Adenom und Carcinom.

Für den Mammakrebs hat besonders Langhans[29a]) durch sorgfältige Untersuchungen den Nachweis geführt, dass die Krebsentwicklung von einer Wucherung der Drüsenzellen beginnt; auch von Wolfferberg[29]) ist speciell für den Scirrhus (vernarbendes Mammacarcinom) dieser Entwicklungsmodus bestätigt.

Die Entwicklung des primären Leberkrebses durch atypische Wucherung von Gallengangepithelien ist namentlich zuerst von Naunyn[16]) festgestellt und von Waldeyer, sowie von Weigert[27]) bestätigt. Wahrscheinlich kommt in diesem Organe auch eine aus den Leberzellen selbst hervorgehende Entwicklung von Krebsgeschwülsten vor.

Für den primären Krebs der Nieren ist von Waldeyer der Ausgang von den Epithelien der Harncanälchen dargelegt, von Pereverseff[18]) ist diese histogenetische Auffassung bestätigt worden.

Im Pancreas kommt neben dem eigentlichen Glandularkrebs, der nach eigenen Untersuchungen des Verfassers aus den Drüsenzellen hervorgeht, auch der Cylinderzellenkrebs vor, der wahrscheinlich vom Epithel des Ausführungsganges seinen Ursprung nimmt.

Für die Parotiskrebse ist von Billroth[11]) und O. Weber[20]) eine alveoläre und tubuläre Form unterschieden, die erstere entwickelt sich aus den Alveolarepithelien, die letztere aus dem Epithel der Speichelröhren.

Waldeyer[16]) hat für den Krebs des Ovarium als Ausgangspunkte das Epithel der Pflüger'schen Schläuche und der Follikel angegeben. Von Klebs[24]) ist ein Fall mitgetheilt, wo aus dem bei der Ovariotomie zurückgelassenen Rest eines Cystoms ein Carcinom entstand. Die Entwicklung des primären Carcinoms des Hodens ist vom Verfasser dieser Uebersicht[27]) verfolgt und auch hier ist die Abstammung der Krebszellen von den Epithelien der Samencanälchen anzunehmen.

In der Prostata geht nach den Untersuchungen von Wyss[13]) die Krebsentwicklung von den Tubularepithelien aus. Die vom mittleren Prostatalappen ausgehenden Carcinome führen, wie besonders Klebs[24]) hervorgehoben hat, nicht selten zu einer ausgedehnten Krebsinfiltration der Harnblase und erzeugen auf diese Weise leicht den Eindruck eines primären Blasencarcinoms.

3. Der Endothelkrebs.

Unter diese Kategorie fallen nach der oben näher begründeten Definition des Carcinoms solche Geschwülste, deren epitheläbnliche und auch epithelartig angeordnete, aber aus einer Wucherung von Endothelien hervorgegangene Zellen ganz so wie die Krebszellen der epithelialen und glandulären Krebse in den Alveolen eines bindegewebigen Stromas abgelagert sind. Die Abgrenzung dieser Geschwulstart von dem „alveolären Sarcom" liegt in der Anordnung der epithelioiden Zellen. Nur in Fällen, wo die epithelioiden Zellen sich charakteristisch von denen des Stroma unterscheiden und wo sie in der That ohne ein eigentliches Zwischengewebe wie Epithelien mit einander verbunden sind, kann die Bezeichnung Endothelcarcinom berechtigt sein.

Waldeyer, der die Geschwülste endothelialen Ursprungs principiell vom Carcinom trennt und dem letzteren lediglich Geschwülste echt epithelialer Abstammung zurechnet, giebt für die Unterscheidung des Alveolarsarcoms vom Carcinom als entscheidend an: 1. dass beim Krebs ein Zusammenhang der intraalveolären Geschwulstzellen mit dem Epithel des primären Standortes nachzuweisen sei; 2. dass die Zellen des Sarcoms stets unter sich und mit der von ihnen entwickelten Intercellularsubstanz organisch verbunden erscheinen, das scheinbare Stroma und die Zellen seien miteinander verwebt. Da der erste Grund bereits eine petitio principii einschliesst, so würde nur der zweite einer Prüfung zu unterziehen sein. In dieser Richtung kann lediglich hervorgehoben werden, dass in der That endotheliale Geschwülste vorkommen, für welche dieses Criterium nicht mehr gilt und welche demnach vom alveolären Sarcom zu trennen sind, eine Erfahrung, die bereits durch die Beobachtungen verschiedener Forscher begründet ist.

Von R. Schulz[35]), auf dessen eingehende Besprechung des Endothelcarcinoms zu verweisen ist, wird ferner als ein Unterschied des Endothelkrebses gegenüber dem alveolären Sarcom das Gefässe tragende Stroma und der gefässlose Alveolarinhalt des Krebses gegenüber der gleichmässigen Gefässvertheilung auf die Alveolenzellen des Sarcoms betont.

Von R. Schulz sind namentlich hierhergehörige endotheliale Geschwülste des Peritoneum und der Pleura beschrieben worden, die in flächenartiger Ausdehnung von den Endothelien der Lymphgefässe ausgingen, deren Verlaufsart vollständig dem Carcinom entsprach, auch metastatische Knoten der Leber waren in einem Fall vorhanden.

Ferner sind hierhergehörige Beobachtungen von Pagenstecher[41]), Eberth[42]), Arndt[43]), Rindfleisch[23]), E. Wagner[44]), Schottelius[53]), Pagenstecher[54]), Boström[55]), Neelsen[56]), Hjelt[52]) u. A. publicirt.

Da gegenwärtig noch keine genügende Zahl von Erfahrungen über Vorkommen und klinisches Verhalten des endothelialen Carcinoms vorliegen, so lässt sich Allgemeingiltiges in dieser Richtung nicht anführen.

Bis jetzt wurden endotheliale Carcinome beobachtet in der Haut, an der harten Hirnhaut, im Gehirn, an der Pleura und dem Peritoneum, den Lymphdrüsen, der Leber, dem Ovarium und Hoden. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass auch manche als Cholesteatome bezeichnete Geschwülste hierher zu rechnen sind.

Das für die Bestimmung des Endothelkrebses entscheidende histologische Criterium wurde in Uebereinstimmung mit der oben gegebenen Definition des Carcinoms auf histologischer Basis bereits angeführt. Hinzuzufügen ist noch, dass die Zellen des Endothelkrebses sich in der Regel vom Typus der physiologischen Endothelien nicht unerheblich entfernen. Sie können die grösste Uebereinstimmung mit den echten Epithelien annehmen, indem sie grösser werden, kernreicher, sich in der Form dem Pflasterepithel, ja selbst dem Cylinderepithel nähern. In Organen, wo neben echten Epithelien und Drüsenzellen Endothelien vorkommen, kann oft erst eine genaue Untersuchung über die Natur der Geschwulst entscheiden, auf Grund des nachgewiesenen Zusammenhanges der Geschwulstzellen mit den endothelialen oder mit den epithelialen Zellen des primären Standortes. Da übrigens von manchen Autoren die besonders von Köster[22]) vertretene Ansicht, dass alle wahren Carcinome sich aus Lymphgefässendothelien entwickeln, noch festgehalten wird, so würde bei dieser Auffassung das Gebiet des Endothelcarcinoms natürlich ein sehr umfassendes sein.

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen muss man nach dem grobanatomischen Verhalten zwei Arten des Auftretens beim Endothelkrebs unterscheiden. Einmal kommt dieselbe in Form grösserer, mehr oder weniger umschriebener Geschwülste nach Art des epithelialen oder glandulären Carcinoms vor, zweitens aber in Form multipler, kleiner, selbst miliarer Knötchen, welche aber zu grösseren Platten und Knoten confluiren (so namentlich am Peritoneum und der Pleura), auch in Form einer über grössere Flächen ausgedehnten Verdickung. Von Metamorphosen scheint am häufigsten die Colloidentartung der Zellen vorzukommen. Es ist wahrscheinlich, dass manche primäre Gallertkrebse der serösen Höhlen, namentlich des Peritoneum, zu den Endothelkrebsen zu rechnen sind.

Literatur: [1]) Bichat, Anat. général. Paris 1801. — [2]) Laennec, Dict. de sciences méd. Art.: Encephaloide. 1812. — [3]) Lobstein, Lehrb. der path. Anat., übers. von Neurohr. Stuttgart 1834. — [4]) J. Müller, Müller's Archiv. Jahresbericht f. 1835; Derselbe, Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste. 1838. — [5]) Hannover, Müller's Archiv, Jahresbericht f. 1843; Derselbe, Das Epithelioma. 1852. — [6]) Lebert, Physiol. path. 1845, II; Derselbe, *Traité prat. des maladies cancéreuses.* 1851. — [7]) Rokitansky, Handb. der path. Anatomie. I, 1846; Derselbe, Ueber den Zottenkrebs. Sitzungsbericht der Wiener Akad. d. Wissensch. 1852; Derselbe, Ueber den Gallertkrebs. ibidem. — [8]) Virchow, Würzb. Verhandl. 1850, I, pag. 106; Derselbe, Die krankhaften Geschwülste. — [9]) Köhler, Die Krebs- und Scheinkrebskrankheiten. 1853. — [10a]) Demme, Schweiz. Monatsschr. IV, pag. 317. — [10b]) Förster, Handbuch der path. Anatomie. I. — [11]) Billroth, Virchow's Archiv. XVIII; Derselbe, Archiv f. klin. Chir. VII, pag. 800. — [12]) Friedreich, Virchow's Archiv. XXXVI, pag. 465. — [13]) O. Wyss, Virchow's Archiv. XXXV. — [14]) Thiersch, Der Epithelialkrebs, namentlich der Haut. 1865. — [15]) Naunyn, Reich. u. Du Bois-Reymond's Archiv 1866. — [16]) Waldeyer, Virchow's Archiv. XLI, pag. 470; Derselbe, ibid. LV, pag. 67; Derselbe, Archiv f. Gynäk. I, pag. 312. — [17]) Carmalt, Virchow's Archiv. LVI. — [18]) Pereverseff, Virchow's Archiv. LIX, pag. 227; Derselbe, ibid. LVIII. — [19]) Doutrelepont, Virchow's Archiv. XLV, pag. 501; Derselbe, Archiv f. klin. Chir. XII, pag. 551. — [20]) O. Weber, Pitha-Billroth. Handb. III, 1 u. 2. — [21]) E. Wagner, Uhle und Wagner, Handb. d. allg. Path. 6. Aufl., pag. 512. — [22]) Köster, Die Entwicklung der Carcinome. 1869. — [23]) Rindfleisch, Pathol. Gewebelehre. — [24]) Klebs, Virchow's Archiv. XLI,

pag. 1; Derselbe, Handb. der path. Anat. (S. die einzelnen Organe.) — [25]) Acker, Deutsches Archiv f. klin. Med. 1872, 11. — [26]) Schüppel, Archiv der Heilk. IX, pag. 524. — [27]) Birch-Hirschfeld, Archiv d. Heilk. IX, pag. 573. — [28]) W. Müller, Jenaische Zeitschr. f. Med. VI, pag. 456. — [29a]) Langhans, Virchow's Archiv. LVIII. — [29b]) Wolfferberg, Virchow's Archiv. LXI. — [30]) Perls, Virchow's Archiv; Derselbe, Lehrb. d. allg. Pathol. — [31]) Bergmann, Dorpater med. Zeitschr. II, 1872. — [32]) Beneke, Tagebl. d. Vers. der Naturf. u. Aerzte in Breslau. 1874. — Joh. Kimpen, Inaug.-Dissert. Marburg 1874. — [33]) S. Wolff, Entstehung von Carcinomen aus traumat. Einwirkungen. Berlin 1874. — [34]) Rohrer, Das primäre Nierencarcinom. Zürich 1874. — [35]) R. Schulz, Archiv d. Heilk. 1876. — [36]) Boll, Das Princip des Wachsthums. 1876. — [37]) Weigert, Virchow's Archiv. — [38]) Friedländer, Ueber Epithelwucherung und Krebs. 1877. — [39]) R. Volkmann, Beiträge für Chirurgie. 1875. — [40]) Nowinsky, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1876, pag. 790. — [41]) Pagenstecher, Virchow's Archiv. XVV, pag. 490. — [42]) Eberth, Virchow's Archiv. XLIX. — [43]) Arndt, Virchow's Archiv. LVI. — [44]) E. Wagner, Archiv d. Heilkunde. X. — [45]) Cohnheim, Vorlesungen über allg. Pathologie. 622—691. — [46]) Esmarch, Archiv für klin. Chirurgie XXII. — [47]) Schottelius u. von Kahleden, Mittheil. aus dem path. Institut zu Marburg. 1881. — [48]) Lücke, Pitha-Billroth, Handbuch der Chirurgie. II, 1. — [49]) Winiwarter, Beitr. zur Statistik der Carcinome. 1878. — [50]) Busch, v. Langenbeck's Archiv, XXI. — [51]) Landsberger, Ueber die Therapie der Carcinome, Archiv f. klin. Chirurgie, XXIX. — [52]) Hjelt (Endothelkrebs d. Perit.), Finska Läkareselskab. XXII, Virchow-Hirsch, Jahresber. 1880, I, pag. 304. — [53]) Schottelius (Prim. Endothelkrebs der Lunge.) Würzb. Diss. 1874. — [54]) Pagenstecher, Virchow's Archiv, LXXI. — [55]) Boström, Das Endothelcarcinom. Erlangen 1881. — [56]) Neelsen, Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXI. — [57]) Winiwarter, Beitr. z. Statistik d. Carcinome. — [58]) A. Hoffmann, Klin. Beob. über d. Wirksamkeit der Kondurangorinde. Basel 1881. — [59]) G. Hauser, Das chron. Magengeschwür, sein Vernarbungsprocess und dessen Beziehung zur Entwicklung des Magencarcinoms. Leipzig 1883. — [60]) Bögehold (Krebs in Narben), Virchow's Archiv. LXXX. — [61]) Heitler, Wiener med. Wochenschr. 1883, 31. — [62]) Tillmanns (Schornsteinfegerkrebs bei Paraffinarbeiten), Deutsch. Zeitschr. f. Chirurgie, XIII. — [63]) Van den Corput, Bullet. de l'Acad. Royal. de Méd. de Belgique. 1883, 3. November.

Birch-Hirschfeld.

Cardamomum, *Fructus Cardamomi* (Pharm. Germ.), malabarische Cardamomen.

„Die gerundet dreikantigen, kahlen Fruchtkapseln der *Elettaria Cardamomum*. Die hell gelblich-graue, ungefähr 1 Cm. dicke Sorte muss gewählt werden. Jede der drei Klappen ist von ungefähr einem Dutzend starker Längsnerven durchzogen, die Kapsel durch ein 1—2 Mm. langes, röhriges Schnäbelchen gekrönt. Dieselbe schliesst in drei Verticalröhren gegen 20 braune, unregelmässig kantige, runzelige Samen ein. Diesen allein ist der kräftige, milde, campherartige Geruch und Geschmack eigen." (Pharm. Germ. II.) Sie enthalten Amylum, fettes Oel und (besonders in der Samenschale) ätherisches Oel; das letztere (Cardamomöl) blassgelb, neutral, von 0·92—94 spec. Gew., ein krystallinisches Stearopten enthaltend.

Die *Fructus Cardamomi* werden als Digestivum und Carminativum gleich den anderen Gewürzen, dem Ingwer, den Zimmtrinden, Muscatnüssen und Muscatblüthen u. s. w. benutzt, jedoch kaum für sich allein, meist als Corrigens oder mit verwandten Arzneimitteln zusammen, in verschiedenen Officinalformeln. So im *Pulvis aromaticus* der Pharm. Germ. (mit Cassiazimmt und Ingwer); in der *Tinct. Rhei vinosa* (mit *Rheum* und *Cort. Aurant.*), *Tinct. aromatica* und *aromatica acida*, im *Dec. Sassaparillae comp. mitius*.

Cardialgie (Gastralgie, Gastrodynie, *Hyperaesthesia ventriculi, Colica gastrica, Neuralgia ventriculi*, Magenkrampf).

Die Cardialgie, die am häufigsten vorkommende Neurose des Magens, für welche der Sprachgebrauch des Volkes die treffende Bezeichnung des Magenkrampfes gewählt hat, kann eben sowohl ein Symptom der verschiedensten Magenleiden, als ein Zeichen einer Erkrankung der Nachbarorgane oder eine Theilerscheinung einer tieferen constitutionellen Erkrankung sein; sie kann aber auch als Leiden sui generis, welches anscheinend völlig selbstständig dasteht, auftreten, oder es kann die symptomatische Cardialgie eine solche Intensität gewinnen, dass sie noch während des Bestehens des primären Leidens oder nach dem Erlöschen desselben dominirend in den Vordergrund tritt. Wir fassen deshalb die symptomatischen und secundären, die durch ein palpables anatomisches Substrat bedingten und die nach dem jetzigen Stande unserer pathologisch-anatomischen Kenntnisse noch als rein functionelle zu betrachtenden, primären Cardialgieen zusammen, da

uns eine Trennung weder praktisch durchführbar, noch opportun erscheint und definiren die Gastralgie als eine Kette von Schmerzparoxysmen der verschiedensten Art, als deren Ursache eine Erregung der sensiblen Magennerven angenommen werden muss. Die Schmerzen sind oft rein neuralgische und beschränken sich auf die sensiblen Bahnen; häufig aber wird auf dem Wege des Reflexes von der primär gereizten sensiblen Faser aus eine krampfhafte Contraction der motorischen Theile des Magens angeregt, die natürlich die vorhandenen schmerzhaften Sensationen erhöht und verstärkt; in seltenen Fällen ist ein primärer Muskelkrampf die Ursache der Cardialgie.

In welchem von den beiden, den Magen mit sensiblen Fasern versorgenden Nerven, dem Vagus oder Sympathicus, der Sitz der Schmerzen zu suchen ist, darüber sind wir trotz aller in der Lehre von den Krankheiten des Magens gemachten Fortschritte noch im Unklaren; mit seltener Uebereinstimmung haben sich aber alle Autoren gegen die Ansicht (von AUTENRIETH und ROMBERG) ausgesprochen, dass eine besondere *Neuralgia coeliaca* von der einfachen Cardialgie geschieden werden müsse.

Ausser Zweifel steht es, dass neben den durch Alterationen peripher gelegener (namentlich der im Magen selbst verlaufenden) Nervenbahnen bedingten Cardialgieen auch cardialgische Paroxysmen bei Leiden der Centralorgane, namentlich des Rückenmarks, ausgelöst werden (s. u.).

Da, wie schon oben erwähnt, Cardialgieen als Begleiterscheinungen der verschiedensten Leiden auftreten können, so ist es fast unmöglich, eine erschöpfende Eintheilung bezüglich der ätiologischen Momente vorzunehmen; doch kann man der Uebersichtlichkeit wegen ungefähr folgende drei Gruppen von letzteren statuiren, bei denen aber mannigfache Uebergänge stattfinden.

A. Locale Anomalien, durch welche die Magennerven direct irritirt werden.

B. Constitutionsanomalien, welche entweder die Erregbarkeit der Magennerven steigern, oder Störungen der Verdauung und abnorme Reizzustände im Magen bewirken.

C. Störungen in anderen Körperorganen, welche auf dem Wege des Reflexes oder durch Irradiation Cardialgieen hervorrufen.

A. Locale Anomalien, durch welche die Magennerven direct irritirt werden.

Hier haben wir zuerst der mit den Acten der Nahrungsaufnahme und Verdauung verbundenen Schädlichkeiten zu gedenken, indem durch unpassende Nahrung, scharfe oder irritirende, mechanisch oder chemisch reizende Stoffe, oder durch abnorme Umsetzungen der aufgenommenen Speisen in Folge von Secretionsanomalien der Magenschleimhaut oder Schwäche der austreibenden Kräfte die sensiblen Magennerven in höheren oder geringeren Graden gereizt werden.

So können Hülsenfrüchte, Kerne von Beeren etc., Fettsäuren oder Pflanzensäuren Anfälle auslösen, so wirken die abnormen Verdauungsproducte, welche sich bei Säuremangel im Magen bilden, deletär auf die sensiblen Nerven ein, so rufen starke Gasansammlungen im Magen oder allzureiche, die austreibenden Kräfte allzusehr belastende, schwer verdauliche Nahrung höchst schmerzhafte Anfälle hervor; ebenso wird durch äusseren Druck auf den Magen, namentlich während der Verdauungsperiode, durch zu fest anliegende Kleidungsstücke etc. bisweilen Veranlassung zu Cardialgieen gegeben. In nicht seltenen Fällen sind gewisse üble, den Act der Nahrungsaufnahme begleitende Angewohnheiten, nämlich ungenügende Zerkleinerung der Speisen, hastiges Essen, Trinken grösserer Mengen kalten Wassers während der Mahlzeit, die Ursachen von Gastralgieen. Auch können heftige Schmerzparoxysmen dadurch ausgelöst werden, dass die nach längerer Abstinenz von Speisen — bisweilen genügt selbst schon das Verschieben der gewöhnlichen Mahlzeitstunde — aufgenommenen Substanzen abnorm stark reizend auf das Organ einwirken und heftige Contractionen auslösen.

Ob die Cardialgieen bei Rauchern durch Nicotinvergiftung oder durch verschluckten Speichel, der die Säure des Magens neutralisirt, bedingt sind, ist noch unentschieden, wahrscheinlich wirken beide Momente zusammen.

In einer anderen Reihe von Fällen sind es Texturerkrankungen des Magens, durch welche während des Ablaufes des Verdauungsactes, selbst bei blander Nahrung und normaler Verdauung, in viel höherem Grade aber bei Diätfehlern Schmerzparoxysmen verursacht werden. Hier sind Magengeschwüre, das Carcinom des Magens, Narben der Schleimhaut, peritonitische Adhäsionen zu nennen, welche in den sensiblen Nerven entweder beständig einen Zustand erhöhter Erregbarkeit erhalten, oder doch durch Zerrung während der Contraction der Magenwände, oder in Folge der directen Reizung von Seiten der über die erkrankten Stellen passirenden Stoffe eine Quelle deletärer Momente für die sensiblen Nerven bilden. Auch Koprostasen können Veranlassung zu Cardialgieen geben, indem sie die Austreibung der Magencontenta in den Darm in gewisser Weise erschweren.

In ganz derselben Weise wird durch Erkrankungen, welche die Magennerven in ihrem Verlaufe ausserhalb des Organs treffen (seltene Fälle von Geschwülsten, die die Nervenstämme oder Ganglienplexus comprimiren), sowie bei Erkrankungen der Centralorgane, des Rückenmarks und Gehirns ein Zustand erhöhter Erregbarkeit in den Nerven geschaffen, welche dann selbst auf normale Reize mit Schmerzparoxysmen reagiren. Während bei Gehirnleiden derartige Fälle nur selten constatirt sind (KRUKENBERG), haben die bewährtesten Aerzte schon lange auf die Cardialgieen als ein nicht seltenes Symptom bei Rückenmarksleiden hingewiesen, und namentlich in neuerer Zeit haben die Gastralgieen bei der Tabes durch zahlreiche Beobachtungen erhöhte Bedeutung gewonnen. Nachdem bereits TOPINARD und GULL u. A. auf die Beziehungen zwischen gewissen gastralgischen und gastrischen Symptomen und Rückenmarkskrankheiten hingewiesen hatten, hat DELAMARE den Zusammenhang zwischen ihnen und der Tabes urgirt und CHARCOT hat die in der Periode der blitzartigen Schmerzen bei Tabeskranken auftretenden, neben anderen visceralen Neuralgieen oft so sehr in den Vordergrund tretenden, Gastralgieen unter dem Namen der gastrischen Krisen in eingehendster Weise studirt. Es handelt sich, wie aus der charakteristischen Beschreibung des letztgenannten Autors hervorgeht, und wie unsere eigenen Beobachtungen bestätigen, um wahre, nichts Specifisches darbietende Cardialgieen, weshalb wir auf die unten folgende Symptomatologie des typischen Anfalles verweisen. Von Wichtigkeit ist es eben nur in allen solchen Fällen auf das Vorhandensein anderer tabischer Symptome, namentlich auf die blitzartigen Schmerzen in den Extremitäten, das Fehlen des Kniephänomens etc. zu achten. Uebrigens kommen ähnliche Cardialgieen auch bei anderen Rückenmarkskrankheiten, bei der Spinalparalyse und namentlich auch bei langsamer Compressionsmyelitis im Brustmarke vor und sie sind häufiger als Cardialgieen aus anderer Ursache mit Intercostal-Neuralgieen (cfr. u.) complicirt.

B. In einer grossen Anzahl von Fällen giebt irgend eine constitutionelle Erkrankung im weitesten Sinne des Wortes, worunter wir auch die Folgen localer Affectionen zählen, wenn sie das Allgemeinbefinden in Mitleidenschaft ziehen, zu Cardialgieen Veranlassung. Hier sind vor Allem die Chlorose und die verschiedenen Formen der Anämie, sowohl der reinen, gutartigen im Pubertätsstadium und bei Reconvalescenten vorkommenden, als die schweren Formen der Bluterkrankung, die Anämie bei Tuberculösen (wo allerdings sehr häufig ein, mit Ausnahme der Schmerzanfälle, symptomlos verlaufendes Geschwür die Ursache einer (secundären) Cardialgie ist), ferner der Diabetes, die Arthritis, die allgemeine Nervosität, durch welche Ursachen (psychische Alterationen, geistige Anstrengung, Onanie etc.) sie auch immer hervorgerufen ist, endlich die Hysterie und Hypochondrie, bei der häufig das Verhältniss von Ursache und Wirkung ein umgekehrtes ist, indem erst auf der Basis einer Cardialgie sich die beiden genannten Symptomencomplexe entwickeln (nervöse Dyspepsie).

Einige Beobachter haben auch bei chronischer Malaria Cardialgieen beobachtet; doch ist es hier zweifelhaft, ob die Cardialgie die Wirkung des Malariagiftes und nicht viel eher

ein Irritationsphänomen repräsentirt, welches von den in der geschwellten und verdickten Milzkapsel verlaufenden, bei dem Verdauungsprocesse doch wohl häufig gezerrten Milznerven ausgeht, da Leute mit chronischen Milztumoren, bei denen sonst keine Symptome von Malaria mehr da sind, häufig über cardialgische Schmerzen klagen, die auch bisweilen durch starken Druck auf die Milz hervorgerufen werden.

Es ist selbstverständlich, dass nicht jede im Verlaufe einer Constitutionskrankheit auftretende Cardialgie von einer durch das Allgemeinleiden bedingten, immerhin hypothetischen Steigerung der Erregbarkeit der Magennerven, die wiederum eine Theilerscheinung der allgemeinen Nervosität ist, herrührt; in vielen Fällen sind es die, das Grundleiden begleitenden, Verdauungsstörungen, welche in der oben geschilderten Weise durch locale Wirkung eine local bedingte Cardialgie hervorrufen (vergl. den Abschnitt über die Therapie des Leidens und den Artikel (nervöse) Dyspepsie)

C. Als dritte Gruppe von Cardialgieen lassen sich rücksichtlich der Aetiologie diejenigen Formen des Leidens zusammenfassen, welche als Irradiationsphänomene (von erkrankten Nachbarorganen her) oder als reflectorische Affectionen (von anderen weiter entlegenen Körperstellen ausgelöst) anzusehen sind, besonders dann, wenn sie durch eine causale Therapie günstig beeinflusst werden. Es lässt sich nicht leugnen, dass das *post hoc ergo propter hoc* bei den in diese Kategorie eingereihten Fällen eine vielleicht zu einflussreiche Rolle spielt, aber es sind wohl jedem Arzte schon so häufig eclatante hierhergehörige Fälle vorgekommen und es werden von zuverlässigen Beobachtern so viele einschlägige Thatsachen mitgetheilt, dass man auch dieser Gruppe von Cardialgieen ihre Berechtigung zugestehen muss.

Ein Theil der hierher gerechneten Fälle könnte aber ebensogut in die durch Constitutionsanomalien bedingte zweite Gruppe verwiesen werden, da man eben nie wissen kann, ob das Grundleiden auf dem Wege des Reflexes die Cardialgie bewirkt hat, oder ob nicht vielmehr die primäre Affection im Allgemeinen die Constitution und Ernährung geschwächt und dadurch zu cardialgischen Symptomen Veranlassung gegeben hat. Die günstigen Wirkungen, die eine locale Therapie des Grundleidens (z. B. des Uterus) mit sich führt, lassen sich natürlich sowohl für die Annahme einer Reflexneurose des Magens als für das Vorhandensein einer durch das primäre Leiden bedingten allgemeinen Ernährungsstörung, die natürlich durch die erfolgreiche Behandlung des ersteren ebenfalls bald behoben wird, verwerthen.

Unter die durch Irradiation oder Reflexwirkung entstandenen Cardialgieen müssen die bei Uterinleiden, bei Gallensteinkolik, bei der Wanderniere, bei Milztumoren, bei peritonitischen Verwachsungen der Därme, bei Helminthen beobachteten Fälle gerechnet werden.

Schliesslich muss noch einer Reihe von Fällen gedacht werden, in denen eine ausgesprochene Gastralgie, die durch den Genuss auch der leichtesten Speisen hervorgerufen wird, bei Reconvalescenten (von Magenleiden oder anderen Erkrankungen), bei denen eine vorsichtige, reizlose Diät streng vorgeschrieben war, zurückbleibt.

Diese Form des Leidens muss, wie dies Leube schon angedeutet hat, als Hyperästhesie der Magenschleimhaut aufgefasst werden; doch kommt sie nicht blos, wie Leube annimmt, bei Chlorotischen vor, sondern auch bei Leuten, allerdings namentlich bei Frauen, die ganz blühend aussehen. Es ist praktisch von grösster Wichtigkeit, diese Fälle richtig zu erkennen, da es hier einzig und allein darauf ankommt, den durch die schmale Kost äusserst reizbar gewordenen Magen an kräftigere und nahrhaftere Speisen zu gewöhnen, ein Ziel, welches nur dadurch erreicht werden wird, dass man vermittelst einer energischen psychischen Behandlung eine Aenderung in der Diät erzwingt und den Kranken von seiner übertriebenen Empfindlichkeit überzeugt. Es gelingt dies oft leichter als man nach der Schwere der Symptome anfänglich erwartet; es gelingt besonders leicht, wenn man dem Kranken durch das günstige Resultat der Magenausspülung den Beweis für das normale Verhalten seiner Verdauungsthätigkeit derart erbringt, da der Patient dadurch schnell Vertrauen zu der neuen Behandlungsmethode gewinnt und darüber erfreut ist, dass er an seine Verdauungskräfte normale Anforderungen

stellen kann. Sobald er aber erst einmal zu dieser Ueberzeugung gelangt ist, fängt er auch an, mit Energie seine unbehaglichen Empfindungen während und nach der Verdauung zurückzudrängen und beachtet alle abnormen Sensationen nicht mehr.

Die Cardialgie findet sich am häufigsten im Entwicklungsstadium bei Frauen, bei Männern in den Dreissiger-Jahren; doch wird auch das mittlere Alter nicht verschont. Im Ganzen scheinen die Frauen ein wenig häufiger von Cardialgie befallen zu werden als Männer; alle Stände sind dem Leiden gleichmässig unterworfen.

Die Symptome der Cardialgie sind äusserst wechselnde und inconstante; sehr selten besteht eine gewisse Regelmässigkeit in dem Auftreten der Anfälle, welche oft ohne besondere Veranlassung, sehr häufig aber eine gewisse Zeit nach der Mahlzeit, meist Mittags, seltener Früh oder Nachts sich einstellen. In ihrer Intensität zeigen die Anfälle die allergrössten Verschiedenheiten; von dem Gefühle leichteren Druckes im Epigastrium mit mässiger Auftreibung und Schmerzempfindlichkeit in der Magengegend bis zu den wüthendsten Paroxysmen, in denen der Kranke im höchsten Grade blass und verfallen sich vor Schmerzen krümmt und windet, finden sich die verschiedensten Grade und Qualitäten des Schmerzes. Als Vorboten zeigen sich gewöhnlich unangenehme Sensationen in der Magengegend, und es tritt ein Gefühl von Völle und Spannung im Epigastrium auf; auch findet sich sehr häufig ein höchst unangenehmes Zusammenlaufen von Speichel im Munde ein. Allmälig steigern sich die Symptome; es stellen sich heftige Schmerzen ein, die reissend oder bohrend sind, und nach verschieden langer Dauer des Anfalles endigt die Scene mit Erbrechen von zähem, grünlichem Schleime oder Mageninhalt. Der typische Anfall, welcher verhältnissmässig seltener zur Beobachtung kommt, als rudimentäre oder allmälig sich herausbildende Attaken, beginnt meist ganz plötzlich mit heftigen, um die ganze untere Thoraxcircumferenz ausstrahlenden Schmerzen, die sich nach den Hypochondrien und Hypogastrien hin bis zur Blase und zum Mastdarm verbreiten und tief im Inneren der Eingeweide zu wühlen scheinen. Die Kranken empfinden dabei eine unsägliche Angst und zeigen oft das Bild des hochgradigsten Collaps; Hände und Füsse sind kalt, die Haut ist mit klebrigem Schweisse bedeckt, der Puls ist schwach und elend. Auch hier endet der Anfall nach längerer oder kürzerer Dauer gewöhnlich mit Erbrechen, häufig aber auch mit Stuhlentleerung, worauf in vielen Fällen noch eine starke Auftreibung und ein Gefühl von Oppression und Druck im Epigastrium zurückbleibt. Sehr quälend ist oft der Tenesmus, der sich am schnellsten mindert, wenn ein reichlicher Stuhlgang erfolgt ist. Gewöhnlich wird nach dem Anfalle, wie nach anderen krampfhaften Zuständen, ein heller, klarer, viel seltener ein hochgestellter, saturirter Urin entleert.

Während des Anfalles ist die Haut des Epigastrium ausserordentlich schmerzhaft und hyperästhetisch; jede Berührung, selbst sanftes Ueberstreichen schmerzt (irradiirte Intercostal- oder Abdominalhautnerven-Neuralgie); Druck an bestimmten Stellen des Epigastrium, namentlich dicht unter dem *Process. xiphoid.* (linker Leberlappen?) verursacht ebenfalls heftige Schmerzen; dagegen ist bisweilen sehr tiefer Druck schmerzlindernd. Bei der Untersuchung der Wirbelsäule finden sich stets Schmerzpunkte; eben solche bestehen im Verlaufe der Haut- und Intercostalnerven an den bekannten Stellen. Während des Paroxysmus ist häufig eine starke Pulsation der *Aorta abdominalis* (und des *Tripus Halleri)* zu beobachten. Nicht selten wird die Attake von Heisshunger begleitet, welcher noch längere Zeit nach dem Cessiren des Anfalles zurückbleibt; auch Globus ist beobachtet worden. Im Allgemeinen hat der cardialgische Anfall grosse Aehnlichkeit mit den Paroxysmen der *Angina pectoris;* auch hier ist das Gefühl des „Vergehens" ausgesprochen und auch hier findet sich das charakteristische Erblassen der Extremitäten, das Kleinwerden des Pulses etc. Wahrscheinlich beruht die Aehnlichkeit beider Symptomencomplexe auf der, beiden Zuständen gemeinsamen,

Erregung des vasomotorischen Centrums, welches bei Cardialgieen von den sensiblen Nerven des Magens ausgelöst wird. (Aehnlich liegen die Verhältnisse bei der typischen Kolik.)

Wir möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, dass man heutzutage der, oft mit partieller Erweiterung des Gefässes verbundenen, verstärkten Pulsation der Bauchaorta, welche in sehr vielen Fällen als Begleiterin heftiger Cardialgieen auftritt und zweifellos nicht gerade selten als Ursache dieser Schmerzparoxysmen anzuschuldigen ist, viel zu wenig Beachtung schenkt, obwohl sie unserer Auffassung nach entschieden als Symptom dieselbe Dignität besitzt, wie der Turgor des Gesichtes und das Pulsiren der Carotiden und Temporalarterien bei der sogenannten *Hemicrania sympathico-paralytica*. Es ist auch sehr leicht einzusehen, dass das manchmal so überaus heftige Pulsiren durch die Erschütterung der Wirbelsäule und der zahlreichen benachbarten Nervengeflechte heftige Schmerzausbrüche hervorrufen kann. Sehr merkwürdig ist, wie wir beiläufig bemerken wollen, die Wirkung, welche stärkerer Druck auf die Aorta oder auf den oberen Theil des Abdomen in solchen Fällen auszuüben vermag: Oft hört Schmerz und Pulsation wie mit einem Schlage auf und die Aorta zeigt ihr normales Caliber. Es liegt hier entschieden eine Analogie mit der Wirkung der Carotiden-Compression bei gewissen Neuralgieen des Trigeminus vor, bei denen ja auch der Druck auf das Gefäss die Schmerzanfälle sistirt oder verringert. Ob allerdings der Verschluss des Gefässes das wirksame Moment ist, oder der starke, in dem befallenen Nervengebiete ausgeübte Druck, das entzieht sich natürlich der Beurtheilung.

Die Dauer der Anfälle ist eine sehr verschiedene; oft ist der Paroxysmus auf wenige Minuten beschränkt, oft nimmt er Stunden in Anspruch; selten wiederholt sich der Anfall an demselben Tage mehrfach.

Die Ausgänge sind je nach der Natur des Grundleidens verschieden; doch ist der Tod nie eine Folge reiner Cardialgie. Wenn auch die Ernährung oftmals leidet, so ist doch ein bedeutenderer Kräfteverfall bei Cardialgie selten zu beobachten. Am besten ist die Prognose bei den durch Diätfehlern (im oben definirten Sinne) entstandenen Cardialgieen; ebenso bis zu einem gewissen Grade die der toxischen Cardialgie (Thee, Caffee, Nicotin) und bei der gutartigen Chlorose; am schlechtesten ist die der essentiellen Gastralgie.

Die Diagnose der Cardialgie ist insofern eine sehr schwierige, als es nothwendig ist, eine Menge von ähnlichen Symptomencomplexen, welche durch Schmerzparoxysmen in benachbarten Organen bedingt sind, auszuscheiden und die vorhandenen Irradiationsphänomene richtig zu erkennen und zu deuten. Nicht minder wichtig ist es, die Ursache der Cardialgie zu eruiren, um eine causale Behandlung einleiten zu können, und wir haben daher eine doppelte Aufgabe, nämlich erst festzustellen, ob die Anfälle wirklich von den Magennerven ausgehen, und dann das Grundleiden aufzufinden. Es ist unmöglich, hier alle bei Stellung der Differentialdiagnose zu berücksichtigenden Momente aufzuführen, und wir müssen uns auf die Erwähnung der am leichtesten zur Verwechslung mit reinen Cardialgieen Veranlassung gebenden Krankheitsbilder beschränken; oft wird überhaupt erst eine längere Beobachtung und eine wiederholte, genaue Untersuchung des Patienten im Anfalle und während der freien Intervalle eine Diagnose ermöglichen und häufig wird sie erst ex juvantibus gestellt werden können.

Zuerst haben wir die Symptome der Gallensteinkoliken zu berühren, welche namentlich im Beginne des Leidens von denen der Cardialgie nicht zu unterscheiden sind, namentlich dann, wenn keine oder geringe Schmerzhaftigkeit der Leber besteht, und wenn Icterus fehlt. In vielen Fällen wird die Untersuchung des Urins hier Aufschluss geben, der häufig, selbst wenn kein Hauticterus da ist, schon eine icterische Färbung bietet; auch kann die Temperaturmessung für die Diagnose von Werth sein, da die Anfälle der Gallensteinkolik nicht selten von Temperatursteigerung begleitet sind, während diese bei Cardialgie fehlt. Ebenso wie die *Colica hepatica* können Nierensteine, Pancreasleiden etc. zu Cardialgieen Veranlassung geben, bei denen aber meist das die Magenleiden so häufig begleitende Symptom der *Pulsatio epigastrica* fehlt. — Intercostalneuralgieen, sowohl die reinen, als die secundären, von Rückenmarksleiden abhängigen, können bei der Diagnose um so eher zur Annahme einer wahren Cardialgie führen, als sie eben nicht selten neben einer solchen auftreten. In den meisten Fällen

wird die Verbreitung der Schmerzen und der Hauthyperästhesie auf einen Intercostalraum (bei den irradiirten Intercostal-Neuralgieen ist gewöhnlich die Haut in einem viel grösseren Bezirke des Thorax und des Epigastrium hyperästhetisch), das Fehlen eines Diätfehlers als Veranlassung der Schmerzparoxysmen, das mangelnde Erbrechen genügenden Aufschluss geben. Sehr häufig geben die durch eine Wanderniere gesetzten Schmerzparoxysmen zu der Diagnose einer Cardialgie Veranlassung, und es ist deshalb dringend nöthig, sich in jedem zweifelhaften Falle von Gastralgie durch wiederholte Palpation des Abdomens, namentlich seiner rechten Hälfte, von dem Fehlen des charakteristischen Tumors zu überzeugen; doch schützt auch eine genaue und wiederholte Untersuchung nicht vor Irrthümern, da in nicht gerade seltenen Fällen gerade die schwersten Schmerzanfälle bei Wandernieren vorkommen, die keine Tendenz zum tieferen Herabsteigen (unter den Leberrand) haben und deshalb erst relativ spät der Betastung zugänglich werden. Ein wichtiger Anhaltspunkt für die Beurtheilung ist hier, dass der Anfall nicht durch einen Diätfehler, sondern gewöhnlich durch starke Körperbewegung ausgelöst wird.

Rheumatismus der Bauch- oder Intercostalmuskeln ist stets von der Cardialgie zu scheiden, da ja hier der Schmerz meist Tage lang continuirlich besteht, während er bei dieser in Anfällen auftritt, da ferner im letzteren Falle Druck auf die Bauchmuskeln eher den Schmerz verringert und da endlich die Application eines ziemlich starken Inductionsstromes auf die erkrankten Muskeln, nach einigen energischen Contractionen derselben, beim einfachen Rheumatismus sofort eine bedeutende Verminderung oder ein völliges Erlöschen des Schmerzes herbeiführt.

Am schwierigsten ist die Differencirung der Cardialgie von den cardialgischen Beschwerden beim *Ulcus ventriculi*, natürlich nur in den Fällen, die aber leider nicht gerade selten sind, wo alle für das Magengeschwür charakteristischen Symptome fehlen, wie dies oft bei Chlorotischen der Fall ist. Hier lässt sich die Diagnose nur stellen, wenn man den von Leube gegebenen Rath befolgt und die Patienten wie Ulcuskranke mit vorsichtiger, blander Diät behandelt; der Erfolg der Cur wird in wenigen Tagen oder Wochen die Entscheidung über die Art des Leidens herbeiführen, und im schlimmsten Falle hat man dem Kranken nicht geschadet.

Von grosser Wichtigkeit ist es, zur rechten Zeit die Diagnose auf die Hyperästhesie der Magenschleimhaut zu stellen, da die Kranken von Tag zu Tag unter der beschränkten Diät empfindlicher werden und zuletzt selbst nach Milch und Brühe unangenehme Sensationen, Druck und Schmerzen in der Magengegend bekommen. In der Mehrzahl der Fälle wird die Anamnese — vorangegangenes, langdauerndes Magenleiden mit Abstinenz von allen schwereren Speisen — die genaue körperliche Untersuchung, sowie die Untersuchung der Verdauungsfähigkeit des Magensaftes und der musculären Leistungsfähigkeit der Wand ein noch vorhandenes, ernstliches Magenleiden ausschliessen lassen; auch wird der Umstand, dass alle Speisen auf gleiche Weise Beschwerden verursachen, sowie eine gewisse, noch vorhandene Nervosität bisweilen auf die richtige Spur führen. In jedem Falle wird eine rationelle, psychische Behandlung, die dem Kranken zeigt, wie unbegründet seine Furcht vor consistenterer Nahrung ist, eine allmälige Aenderung der Diät und der Lebensweise, oder die häufigere Einführung der Magensonde, um die Magenschleimhaut an stärkere Reize zu gewöhnen, zum Ziele führen und die Annahme einer Hyperästhesie mehr weniger wahrscheinlich machen. — Die Cardialgieen, welche auf schwereren Gewebs- und Organveränderungen beruhen, werden durch die von diesen abhängigen Symptome eruirt werden müssen und darum meist im Anfange des Leidens ihrer Aetiologie nach zweifelhaft bleiben.

Bei den als Symptome der Tabes auftretenden Cardialgieen wird man, um sich vor Irrthümern in der Diagnose zu schützen, eine genaue Analyse der

Anamnese vornehmen und auf andere frühere Symptome der Tabes vigiliren müssen; in manchen Fällen wird das Fehlen des Patellarsehnenreflexes und das Bestehen von blitzenden Schmerzen in anderen Organen über die Art des Leidens Licht verbreiten.

Mit der gewöhnlichen Kolik hat die Cardialgie oft solche Aehnlichkeit, namentlich wenn der Kolikanfall durch peritonitische Verwachsungen etc. herbeigeführt ist, dass eine Scheidung beider Leiden oft unmöglich ist.

Die Prognose des Leidens richtet sich so sehr nach der Beschaffenheit des individuellen Falles, dass allgemeine Grundsätze für die Beurtheilung des Verlaufes eines von so differenten ätiologischen und causalen Momenten abhängigen Symptoms kaum aufgestellt werden können.

Die Therapie der Cardialgie erfordert ein ausserordentlich genaues Eingehen auf alle Symptome, die der Kranke darbietet; denn man kann wohl nur bei wenigen Krankheiten durch stricte Erfüllung der Causalindication so viel nützen und durch eine schablonenhafte Behandlung die Heilung so verzögern oder unmöglich machen als bei der Gastralgie. Wir haben vor Allem die Pflicht, das Grundleiden so exact als möglich zu bestimmen und dürfen nicht, vertrauend auf die Behandlung mit gewissen Medicamenten, die wir der Empirie verdanken, und auf die schematische Anwendung von Narcoticis, nur einzelnen hervorragenden Symptomen unser Augenmerk zuwenden. Wir sind ja leider bei einer grossen Zahl von Cardialgieen, denen eine schwere organische Erkrankung zu Grunde liegt, allein darauf angewiesen, symptomatisch zu verfahren und hauptsächlich den Schmerz zu bekämpfen, und sind darum umsomehr verpflichtet, in den anderen der Therapie zugänglichen Fällen rationell vorzugehen. Von grösster praktischer Wichtigkeit ist es auch, gewisse symptomatische Cardialgieen zeitig als solche zu diagnosticiren, um das Grundleiden frühzeitig einer Behandlung zugänglich machen zu können; dies gilt in ausgezeichnetem Masse von den gastrischen Krisen, die ein frühes Zeichen der Tabes sind, in einem Stadium, in dem es für jene furchtbare Krankheit vielleicht noch eine geeignete Therapie giebt.

Die Therapie der Cardialgie ist bei Berücksichtigung der eben erwähnten Momente und der Aetiologie eine Localbehandlung des Magens, eine topische entfernterer Organe bei Reflex- oder Irradiationscardialgieen, oder eine tonisirende, auf die Besserung des Allgemeinbefindens gerichtete, bei Gastralgieen auf der Basis constitutioneller Erkrankungen. Dabei ist es selbstverständlich, dass auch bei den beiden letztgenannten Kategorieen der Regelung der Magenfunctionen ein stetes Augenmerk geschenkt werden muss, ebenso wie umgekehrt, falls das Magenleiden zu Störungen im Allgemeinbefinden geführt hat, ein roborirendes Verfahren mit der Localbehandlung des Magens verbunden werden muss.

Um eine zweckmässige Localtherapie einleiten zu können, muss man sich vor Allem mit der Art und Beschaffenheit der Speisen, die der Kranke zu sich nimmt, beschäftigen und alle mechanisch und chemisch reizenden Substanzen fernhalten; es muss geprüft werden, ob die Speisen gehörig zerkleinert in den Magen gelangen, und ebenso muss durch eine genaue Untersuchung des Mageninhaltes die verdauende Kraft des Organes häufig und unter verschiedenen Verhältnissen bestimmt werden. Je nach den dabei gefundenen Ergebnissen müssen entweder die verdauenden Kräfte des Magens unterstützt werden, und zwar durch Darreichung von *Acid. hydrochlorat.* oder *Acid. lactic.* (von dem wir sehr gute Wirkungen gesehen haben) 3—5mal täglich in Dosen von 5 bis 8 Tropfen in einem Weinglase voll Wasser oder durch eines der vielen Pepsinpräparate oder durch Pancreatin in 3—4 Tagesdosen à 1 Grm. Liegen abnorme Zersetzungen des Mageninhaltes der Cardialgie zu Grunde, so muss der Magen häufig ausgespült werden; es dürfen nur kleine Mahlzeiten und leicht verdauliche Nahrungsmittel genossen werden; auch muss darauf gesehen werden, dass die Kranken nicht zu hastig essen und gehörig kauen. Nach dem Essen müssen alle drückenden Kleidungsstücke entfernt werden und es ist den Kranken eine kurze Ruhe anzuempfehlen. Jede Beschäftigung

nach dem Essen, namentlich in sitzender Stellung, ist zu widerrathen. Der Stuhlgang muss, am besten durch Salina oder Rheum, geregelt werden.

Sind Geschwüre die Ursache der Cardialgie, so ist natürlich sofort die Therapie des Ulcus nach LEUBE einzuschlagen, die bald alle Narcotica entbehrlich macht.

Die sympathischen Cardialgieen werden am sichersten gehoben, wenn man das primär erkrankte Organ erfolgreich behandeln kann. So schwinden gastralgische Beschwerden, die von Entozoen im Darm herrühren, nach dem Gebrauche von Anthelminthicis, so sollen durch die Localbehandlung bei Uterusleiden Cardialgieen geheilt worden sein; doch muss man hier, wie schon oben erwähnt wurde, immer die Möglichkeit im Auge behalten, dass es sich nicht um eine Reflexneurose des Magens, sondern um eine, auf dem Boden einer durch das Grundleiden herbeigeführten Schwäche des Organismus, erwachsene Cardialgie, also um eine ähnliche Form, wie bei den constitutionellen Erkrankungen, handelt.

Die auf der Basis constitutioneller Leiden erwachsenen Gastralgieen erfordern eine auf die Besserung des Allgemeinbefindens gerichtete Behandlung. Hier sind namentlich die Eisenpräparate und Eisenwässer (*Ferr. hydrogen. reduct.* à 0·2 3mal täglich oder die *Massa pilular. Valleti* in derselben Dosis mit Chinin à 0·01 verbunden) indicirt; ebenso die Amara und Tonica. Eine besondere Berücksichtigung verdient die Art und Weise, in der bei derartigen Kranken die Verdauungsthätigkeit vor sich geht; in allen Fällen muss dieselbe durch Darreichung von Säuren, Pepsin oder durch Regelung des Stuhlganges unterstützt werden. Stets muss auch die hygienische Behandlung in Betracht kommen. Derartige Kranke bedürfen frischer Luft und Bewegung; namentlich empfiehlt sich eine zweckmässige Zimmergymnastik. — Ebenso müssen die Formen von Cardialgie, die die Theilerscheinung einer allgemeinen Nervosität sind, hauptsächlich hygienisch behandelt werden; hier empfiehlt sich vor Allem die energische psychische Behandlung; auch sind hydriatische Curen und Seebäder am Platze. Der hysterische Magenkrampf wird stets eine *Crux medicorum* sein und für die Gastralgieen bei schweren Texturerkrankungen des Magens werden die Narcotica wohl meist das ultimum refugium bleiben. — Bei allen Formen von Cardialgie ist stets die Magenausspülung in Anwendung zu ziehen, da dieselbe oft eine gute Wirkung ausübt, für die bisweilen jede Erklärung fehlt.

Ueber die Behandlung der Hyperalgesie der Magenschleimhaut haben wir bereits oben das Nöthige angeführt und wir verweisen auf die dahingehenden Bemerkungen.

Die Behandlung des cardialgischen Anfalles selbst muss dahin gerichtet sein, die *Indicatio causalis* zu erfüllen, also directe Irritamente aus dem Magen zu entfernen versuchen. Sehr nützlich erweist sich bisweilen eine ableitende Behandlung mit Senfteigen, die auf's Epigastrium oder auf gewisse ausgesprochene Schmerzpunkte applicirt werden; nicht selten nützen warme Bäder oder Breiumschläge; ab und zu wirkt Kälte wohlthätig.

Einen grossen Werth müssen wir, in Uebereinstimmung mit LEUBE, der diese Methode zuerst empfohlen hat, der Anwendung des galvanischen Stromes für die Behandlung der Cardialgieen, die rein nervöser Natur sind, vindiciren, denn oft ist die Wirkung eine überraschend günstige. LEUBE applicirt, je nach der Empfindlichkeit des betreffenden Individuums, einen Strom von 10—50 Elementen 5—10 Minuten lang und setzt die Anode auf die schmerzhafte Stelle im Epigastrium, die Kathode in die linke Axillarlinie oder in die Nähe der Wirbelsäule; sehr verstärkt und vermehrt kann der bei dieser Applicationsweise oft nur kurzdauernde günstige Einfluss auf die Schmerzparoxysmen werden, wenn man die einzelnen Schmerzpunkte im Bereiche der Wirbelsäule oder an den Intercostalnerven ebenfalls der Wirkung der Anode unterwirft. Man sollte nie versäumen, von diesem Verfahren Gebrauch zu machen.

Bevor man zur Anwendung der gebräuchlichen Narcotica übergeht, unter denen das Morphium natürlich wie bei allen Neuralgieen eine souveräne Rolle spielt, sollte man stets erst vom *Aether sulfuric.*, der zu 15 Tropfen bis zu einem halben Caffeelöffel in Zuckerwasser zu nehmen ist und oft eine sehr präcise krampf- und schmerzstillende Wirkung entfaltet, Gebrauch machen.

Von den bei Magenleiden empirisch mit günstigem Erfolge verwendeten Mitteln haben bei der Behandlung der Cardialgieen namentlich das *Argent. nitr.*, *Bismuth. subnitr.* (0·5—1·0 2—3mal täglich), die Präparate der *Nux vomica*, das Arsen in nicht zu geringen Dosen, die Valeriana etc. ihre Lobredner gefunden. In einzelnen Fällen (nervöse Dyspepsie mit Gastralgie?) habe ich von Ergotin in Pulverform (3mal täglich 0·05 – 0·1) entschiedenen Erfolg gesehen.

Literatur: Odier, Sammlung auserlesener Abhandlungen. XII, pag. 326. (Empfehlung des Magist. Bismuthi in grossen Dosen, von 0·1 bis 0·6 4mal am Tage, eine Viertelstunde vor jeder Mahlzeit zu nehmen.) — Romberg, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. I, 1. Aufl., pag. 127 ff. — Krukenberg, *De inflammatione chronic. ventriculi.* Halae 1845. — Müller, Ueber eine eigenthümliche Form von Hyperästhesie des Magens bei Anämischen. Deutsch. Klinik. 1851, Nr. 32. — Garrod, Ueber die Natur und Behandlung der Gicht, übers. von Eisenmann. 1861. — Henoch, Klinik der Unterleibskrankheiten. Berlin 1856, II, 2. Aufl., pag. 201. — Bamberger, Krankheiten des chylopoetischen Systems (Virchow's Handbuch der spec. Path. und Therapie, pag. 162). — Leube, Krankheiten des Magens und Darmes (v. Ziemssen's Handbuch, 2. Aufl., VII, pag. 193. — Malbranc, Ueber die Behandlung von Gastralgieen mit der Magendouche. Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 4. — Kussmaul, Die peristaltische Unruhe des Magens. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge, Nr. 181. — E. Poensgen, Die motorischen Verrichtungen des menschlichen Magens und ihre Störungen. 1882. — Rosenbach, Die Aufblähung des Magens mit Kohlensäure etc. Deutsch. med. Wochenschr. 1882, Nr. 2. — R. Burkart, Zur Pathologie der *Neurasthenia gastrica (Dyspepsia nervosa).* Bonn 1882. — Delamare, *Des troubles gastriques dans l'ataxie locomotrice.* Paris 1866. — Charcot, Klin. Vorträge über Krankheiten des Nervensystems, in's Deutsche übertragen von B. Fetzer, II. Abth., pag. 37 ff. — Berthold Stiller, Die nervösen Magenkrankheiten. Stuttgart 1884.

Rosenbach.

Cardiocele (καρδία und κήλη) = Herzbruch, *Hernia cordis.*

Cardiogmus (καρδιωγμός) = Cardialgie.

Cardiographie (καρδία und γράφειν), graphische Darstellung der Herzcontractionen, s. graphische Untersuchungsmethoden.

Cardiopalmie (καρδία und παλμός) = Herzklopfen, Herzpalpitation.

Cardiopathie (καρδία und πάθος), Herzleiden; **Cardioplegie** (καρδία und πληγή), Herzlähmung.

Cardiopneumographie (καρδία, πνεῦμα und γραφή), s. graphische Untersuchungsmethoden, Herzstosscurve.

Carditis (καρδία), Herzentzündung; nur noch in Zusammensetzungen (Endo- Myo-, Pericarditis) gebräuchlich.

Cardol, Cardolum, Cardoleum. Die einen eiweisslosen, ölig-fleischigen (geniessbaren) Samen führenden, an 2—4 Cm. langen, nierenförmigen Steinfrüchte von *Anacardium occidentale Herm.*, einem mittelgrossen, in Westindien und Südamerika einheimischen und hier, sowie in anderen Tropenländern cultivirten Baume aus der Familie der Anacardiaceen, — als westindische Elefantenläuse, Acajou- oder Cachounüsse *(Fructus Anacardii occidentalis, Anacardia occidentalia)* bekannt, enthalten in weiten Intercellularräumen des Fruchtgehäuses einen braunrothen (im frischen Zustande farblosen), zähen, klebrigen, balsamartigen Saft von höchst scharfen Eigenschaften, aus welchem Staedeler (1848) neben einer krystallisirbaren Fettsäure (Anacardsäure) den wirksamen Bestandtheil als einen öligen, gelbgefärbten, indifferenten, nicht flüchtigen, im Wasser unlöslichen, leicht in Aether und Alkohol löslichen, beim Erwärmen schwach angenehm riechenden

Körper dargestellt und mit dem obigen Namen bezeichnet hat. Das Cardol oder doch ein ihm sehr nahestehender Körper ist ferner ein Bestandtheil des unter ganz ähnlichen Verhältnissen vorkommenden, dicken, klebrigen, schwarzen Saftes im Pericarp der sogenannten ostindischen Elefantenläuse *(Fructus Anacardii orientalis, Anacardia orientalia)*, den ei- oder fast herzförmigen, flachgedrückten, circa 2—3 Cm. langen, aussen glänzend-schwarzen Steinfrüchten von *Semecarpus Anacardium L.*, einem hohen Baume Ost-Indiens, und nach BUCHHEIM auch im Milchsafte der nordamerikanischen Giftsumachs, *Rhus Toxicodendron* und vielleicht noch anderer Pflanzen aus der Familie der Anacardiaceen enthalten. DRAGENDORFF (1882) macht es wahrscheinlich, dass es sich in den beiden Sorten von Elefantenläusen um zwei verschiedene wirksame Substanzen handelt.

Die Anacardienfrüchte waren früher gegen allerlei Leiden gebraucht, wie sie jetzt noch gleich anderen Theilen ihrer respectiven Stammpflanzen (Rinde, Blätter etc.) in ihren Heimatländern medicinische Verwendung finden. Den oben beschriebenen cardolhältigen Fruchtsaft speciell benützt man als Epispasticum (am einfachsten z. B. auf Puertorico, indem man eine kleine Partie des denselben enthaltenden Gewebes auf die Haut applicirt), sowie zur Beseitigung von Warzen, technisch und ökonomisch zum Drucken von Kattunen und zum Zeichnen der Wäsche. (Der Saft giebt eine dauerhafte schwarze Zeichentinte.)

Die gewöhnlichen käuflichen Cardolpräparate stellen nicht das reine Cardol dar, sondern ätherische Extracte, die man als *Cardoleum vesicans* (aus den westindischen Anacardien) und als *C. pruriens* (aus den ostindischen Anacardienfrüchten) unterscheidet. Beide wirken, auf die äussere Haut applicirt, stark reizend und sind gefährliche Körper.

Das *Cardoleum vesicans* erzeugt gleich dem reinen Cardol auf der Haut in wenigen Minuten Brennen, Röthung und nach 8—12 Stunden, zuweilen noch später (je nach der Hautstelle und Individualität) Blasenbildung, nicht selten mit Suppuration. Nach v. SCHROFF wirkt das Cardol zwar langsamer, aber heftiger und anhaltender als Cantharidin.

Das *C. pruriens* bewirkt an der Applicationsstelle zunächst Brennen und Röthung, dann meist nach längerer Zeit (selbst erst nach einigen Tagen) unter äusserst heftigem Jucken Knötchen mit starker Infiltration der Haut an der Applicationsstelle und in der nächsten Umgebung, aber selten Blasenbildung. Beide Präparate können durch Uebertragung selbst minimaler Mengen, z. B. durch unvorsichtige Manipulation bei der Application oder bei der Darstellung, an anderen Körperstellen dieselben örtlichen und selbst entfernte Wirkungen mit mehrwöchentlicher Erkrankung veranlassen, was mehrere, namentlich auch in jüngster Zeit bekannt gewordene Fälle (J. BRIGHAM, BASINER, WESSNER) lehren.

Das Cardol (*vesicans*) wurde von STAEDELER und dann besonders von BARTELS und FRERICHS statt der Cantharidenpräparate als blasenziehendes Mittel empfohlen, hat aber durchaus keinen Anklang in der Praxis gefunden.

Nach dem Obigen ist geradezu vor seiner Anwendung zu warnen.

Vogl.

Carduus *(benedictus)*. *Herba Cardui benedicti*, Pharm. Germ., Cardobenedictenkraut, oder *Folia Cardui benedicti*, die mit den Blüthen eingesammelten Blätter von *Cnicus benedictus Gärtn. (Carbenia benedicta)* der Spinnendistel, einer aus Vorder-Asien und Süd-Europa stammenden, bei uns in Gärten gezogenen Composite. Die Blätter enthalten einen krystallinischen Bitterstoff, Cnicin (Cynisin), das auch in anderen Arten von Centaurea vorkommt, von der Zusammensetzung $C_{42}H_{45}O_{15}$, in kaltem Wasser wenig, in kochendem Wasser und Alkohol gut löslich — und kleinere Mengen anorganischer Salze. Ihre therapeutische Wirkung und Anwendung ist somit die der Amara (vergl. diesen Art. I, pag. 238); das Cnicin soll nach SCRIBE in grösserer Dosis emetocathartische Eigenschaften besitzen. Officinell ist das *Extractum Cardui benedicti* (Pharm. Germ.) ein wässeriges Extract, durch Digestion von 1 Th. Cardobenedictenkraut mit 5 Th. siedenden Wassers (6 Stunden) und nochmalige Digestion des nach dem Abpressen bleibenden Rückstandes mit [illegible] Th. siedenden Wassers

(3 Stunden), die abgepressten Flüssigkeiten gemischt und zu einem dicken Extracte eingedampft. Braun, in Wasser trübe löslich; als Digestivmittel innerlich zu 0·5—1·0 pro dosi, in Pillen oder Lösungen. Das Cnicin hat man zu 0·05—0·1 als Antipyreticum (bei Wechselfieber) auch zu 0·3—0·5 mit angeblichem Erfolge gegeben. — Nicht mehr in Anwendung sind die früher in ähnlicher Weise gebräuchlichen, cnicinhaltigen Samen und Kraut der Sterndistel (*Semen* und *Herba Calcitrapae stellatae*, von *Calcitrapa stellata L.*) und die Früchte der Mariendistel (*Fructus Cardui Mariae*, von *Silybum Marianum Gärtn.*), die ehedem auch als Antipyreticum, Diaphoreticum und Diureticum, von den Rademacherianern bei Leber- und Milzleiden, Lungenblutungen u. s. w. anempfohlen wurden.

Carex. *Rhizoma Caricis*, rothe Quecke, Sandriedgraswurzel, von *Carex arenaria L.* (Cyperaceae); einheimisch.

Langer, bis zu 3 Mm. dicker, kriechender Wurzelstock, graubräunlich, an den Kanten mit dunkelbraunen, zerrissenen Scheiden und Nebenwurzeln versehen. Auf dem Querschnitt die schwammige Rinde mit weiten, im Kreise gestellten Lücken (Luftkammern) durch einen dunkleren Ring vom Holzkörper abgegrenzt, letzterer aus dichtstehenden, in einem spärlichen weissen Zellgewebe zerstreuten Holzgefässbündeln bestehend. Von süsslichem, hernach bitterem und kratzendem Geschmacke, Amylum und ätherisches Oel (oder Harz) enthaltend. — Nicht mit dem Rhizom von *C. hirta L.* zu verwechseln, welches aussen braunroth, auch an den Internodien bewurzelt und mit einer festen weissen Rinde versehen ist. (Pharm. Germ. ed I.)

Nicht mehr officinell; früher wie *Rad. Sassaparillae* und eventuell als Ersatz derselben gebraucht.

Caricae, Feigen. Die getrockneten Früchte des in Asien und Süd-Europa wachsenden Feigenbaumes, *Ficus Carica L.* (Moreae); sehr reich an Zucker — 60 bis 70% der getrockneten Früchte — und Pflanzenschleim, daher früher bei catarrhalischen Erkrankungen der Mund- und Rachenhöhle und der Respirationsorgane, in Wasser oder in Milch abgekocht, zu Mundwässern, Gurgelwässern, Brustthees, auch zu Cataplasmen in der Mundhöhle (bei entzündlichen Anschwellungen des Zahnfleisches u. dergl.) beliebt. Ehemals Bestandtheil der *Species pectorales cum fructibus*, s. Ceratonia.

Caries (Knochenfrass, Verschwärung, destructive Entzündung der Knochen, vergl. Gelenkentzündung, Ostitis). — Caries der Zähne, vergl. Zahncaries.

Carlina. *Radix Carlinae*, Eberwurzel, von *Carlina acaulis L.* (Cynareae); einheimisch.

Die im Herbst gesammelte Wurzel, bis zu 2½ Cm. dick, fast unverästelt, mehrköpfig, aussen braun, längswurzelig, oft der Länge nach bis zur Mitte gespalten und ausgebreitet, mit blossgelegtem, netzartig-welligem Holze; dünne strahlige Rinde und fleischiger, gelber, braunrothe Harzgänge einschliessender Holzkörper. Von campherartigem Geruche, bitter-scharfem Geschmacke, beim Kauen Brennen erregend. Enthält ätherisches Oel, Inulin, Zucker. (Pharm. Germ. I.) — Nicht mehr officinell.

Ehedem wie Campher und ähnliche Mittel (*Rad. Angelicae*, *Rad. Valerianae*) als Excitans und Nervinum gebraucht, jetzt völlig obsolet; circa 0·5—2·0 pro dosi in Infus u. s. w.

Carlsbad, der altberühmte Curort, liegt im nordwestlichen (Eger) Kreise Böhmens, 386 M. ü. M., in einer engen und tiefen Thalschlucht, durch welche sich das Teplflüsschen schlängelt. Das Teplthal ist gegen Norden offen, der Temperaturwechsel ist ein rascher und ziemlich schroffer. Die mittlere Temperatur beträgt + 6° C., der mittlere Barometerstand 26″. Das Carlsbader Gebirge, der südwestliche Theil des böhmischen Mittelgebirges, besteht hauptsächlich aus Centralgranitmassen, die seinen Kern bilden, der von Gneis, Glimmerschiefer und zu äusserst von Thonschiefer überlagert ist. Das Thal von Carlsbad ist die Spalte dieses mächtigen Granitstockes.

Nach v. HOCHSTETTER liegen die Carlsbader Thermalquellen auf zwei parallelen Quelleñzügen, die er den Sprudel-Haûptzug und den Mühlbrunnen-Nebenzug nennt und welche zwei parallelen Gebirgsspalten entsprechen, von denen die Sprudel-Hauptspalte in der Richtung von SO. nach NW. und die Mühlbrunnen-Nebenspalte von SW. nach NO. verläuft. Auf der Sprudel-Hauptspalte entspringen: die Quellen des eigentlichen Sprudelgebietes (der Sprudel, die Springquelle des oberen Zapfenloches in der Sprudelschale im Bette der Tepl und die Hygieernquellen), dann der Schlossbrunnen; auf der Mühlbrunnen-Nebenspalte entspringen: der Mühlbrunnen, Neubrunnen, Bernhardsbrunnen, Elisabethbrunnen, die Felsenquelle, Curhausquelle und der Kaiserbrunnen. Auf kleineren Seitenspalten der Sprudelhauptspalte liegen: der Marktbrunnen, die Kaiser Carlquelle und die Quelle zur „russischen Krone“; auf einer Seitenspalte der Mühlbrunnen-Spalte endlich der Theresienbrunnen.

Die Carlsbader Quellen gehören zu den alkalisch-salinischen Thermalquellen, deren hervorragendste Repräsentanten sie bilden. Unter den chemischen Bestandtheilen steht in erster Reihe das schwefelsaure Natron, diesem zunächst das kohlensaure Natron, ferner Chlornatrium, kohlensaurer Kalk, schwefelsaures Kali. Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung sind die Carlsbader Quellen nahezu gleich, in Bezug auf ihre Temperatur herrschen jedoch grössere Differenzen. Diese Verhältnisse ergeben sich aus folgender, die neuesten analytischen Resultate darstellenden Tabelle:

In 1000 Theilen enthalten	Sprudel	Markt-brunnen	Schloss-brunnen	Mühl-brunnen	Neu-brunnen	Theresien-brunnen	Elisabeth-quelle	Felsen-quelle	Kaiser-brunnen
Kohlens. Eisen-oxydul	0·003	0·0006	0·0001	0·002	0·002	0·001	0·002	0·002	0·002
„ Mangan-oxydul	0·0002	0·0002	Spur	Spur	Spur	0·0002	0·0002	0·0002	0·0002
„ Magnesium	0·166	0·166	0·161	0·161	0·159	0·157	0·164	0·161	0·160
„ Calcium .	0·321	0·335	0·333	0·326	0·328	0·327	0·327	0·329	0·317
„ Strontium .	0·0004	0·0004	0·0004	0·0004	0·0004	0·0003	0·0004	0·0003	0·0004
„ Lithium .	0·012	0·012	0·013	0·011	0·011	0·011	0·012	0·011	0·012
„ Natrium .	1·298	1·270	1·227	1·279	1·291	1·262	1·279	1·283	1·267
Schwefels. Kalium	0·186	0·181	0·193	0·188	0·183	0·190	0·184	0·180	0·179
„ Natrium	2·405	2·386	2·315	2·391	2·365	2·377	2·376	2·378	2·341
Chlornatrium . .	1·041	1·030	1·004	1·028	1·030	1·027	1·031	1·031	1·010
Fluornatrium . .	0·005	0·005	0·004	0·004	0·004	0·004	0·005	0·006	0·005
BorsauresNatrium	0·004	0·004	0·003	0·002	0·003	0·003	0·003	0·003	0·0057
Phosphs. Calcium	0·0007	0·0007	0·0004	0·0009	0·0004	0·0009	0·0007	0·0007	0·0005
Aluminiumoxyd .	0·0004	0·0007	0·0005	0·0005	0·0006	0·0005	0·0006	0·0003	0·000
Kieselsäure . .	0·071	0·071	0·070	0·073	0·070	0·071	0·072	0·070	0·072
Kohlens. halbgeb.	0·776	0·768	0·749	0·767	0·762	0·758	0·769	0·770	0·758
Kohlensäure frei .	0·189	0·555	0·582	0·516	0·437	0·510	0·608	0·465	0·564
Cäsium, Rubidium, Selen, Thallium, Zink. Arsen, Antimon, Ameisensäure nicht flüchtige, organ. Substanz von nicht näher zu ermittelnder Zusammensetzung									Spuren
Summe d. festen Bestandtheile .	5·516	5·461	5·330	5·473	5·458	5·438	5·461	5·460	5·376
Spec. Gewicht .	1·00530	1·00537	1·00522	1·00532	1·00534	1·00537	1·00539	1·00540	1·00537
Temperatur in C.°	73·8	50	56·9	57·8	63·4	61	42	60·9	49·7

Nimmt man nach gemachten Beobachtungen die Ergiebigkeit aller Carlsbader Quellen zu 2037 Liter für eine Minute an, so liefern dieselben in einem Jahre zusammen 1070,647.200 Liter, und diese enthalten, die Zusammensetzung des Sprudelwassers zu Grunde gelegt, 5,886.720 Kgr. feste Bestandtheile, wovon 1,387.584 Kgr. auf kohlensaures Natron, 2,575.440 Kgr. auf schwefelsaures Natron und 1,103.760 Kgr. auf Chlornatrium entfallen.

Der Geschmack des Carlsbader Mineralwassers ist wenig salzig und etwas laugenhaft, auch nicht unangenehm und wird zumeist mit dem Geschmacke einer schwachen Hühnersuppe verglichen. Frisch von der Quelle ist das Wasser klar und farblos.

Die hervorragend therapeutisch wirksamen Agentien sind das schwefelsaure Natron, das Chlornatrium, das kohlensaure Natron und die hohe Temperatur.

Bezüglich der physiologischen Wirkungen der Carlsbader Thermen ist das wichtigste Resultat der Untersuchungen SEEGEN'S, dass während der Trinkperiode die Harnstoffausscheidung vermindert ist. Nebst dem Harnstoffe ist auch die Schwefelsäureausscheidung vermindert. Durch den Carlsbader Mineralwassergebrauch erscheint ferner der Umsatz der Leim- und Eiweissgewebe beschränkt, was wahrscheinlich in der Einwirkung auf die Fettreduction seinen Grund hat. Ein harntreibendes Mittel ist Carlsbad ebensowenig, als ein Purgirmittel. Die Harnausscheidung war bei jenen Versuchen nur unmittelbar nach dem Trinken gesteigert, die tägliche Harnmenge war zwar während der Trinkperiode vermehrt, aber das Plus der Harnausscheidung war bedeutend geringer als das Plus der Wassereinnahme. Nur der Morgenharn, der unmittelbar nach dem Trinken des Mineralwassers gelassen wurde, war alkalisch, der später gelassene Harn war mit einzelnen Ausnahmen alkalisch und sauer. Die Harnsäure war vermindert. Die Defäcation war mässig angeregt, zu eigentlicher Diarrhoe war es in keinem einzigen Falle gekommen. In den meisten Fällen und bei mässigem, vernünftigem Curgebrauche ist die Defäcation mässig angeregt und die Stühle sind von breiiger Consistenz, häufig hat man aber in Carlsbad mit der hartnäckigsten Stuhlverstopfung zu kämpfen, die durch grosse Wasserquantitäten nicht zu bekämpfen ist. Einen verändernden Einfluss vermag Carlsbad auf das Wesen vieler Secrete, insbesondere auf die Galle zu üben.

Wesentlich betheiligt sich an der Wirkung des Carlsbader Wassers seine hohe Temperatur. Diese befördert die leichtere Resorption des Wassers, sie wirkt anregend auf die Circulation, namentlich auf die peripherische Circulation, begünstigt die Schweisssecretion, verhindert den durch die Aufnahme von kaltem Wasser immer veranlassten Wärmeverlust und wirkt endlich schmerzstillend.

Die Carlsbader Thermen werden vorzugsweise zur Trinkcur benutzt. Ihre Indicationen sind folgende:

1. Stauungen in der venösen Circulation des Unterleibes und ihre Folgen, insbesondere wenn die Stockungen durch krankhafte Veränderung in den Unterleibsorganen, durch Anschwellungen der Leber und Milz veranlasst sind.

2. Magenkrankheiten, alle Formen von Magencatarrh, das chronische Magengeschwür, chronischer Catarrh des Darmcanales mit leicht auftretender Diarrhoe.

3. Leberkrankheiten: Leberhyperämie in Folge von unregelmässiger, üppiger Lebensweise, sowie von Wechselfieber und Malaria, Fettleber als Folge anomaler Fettbildung, beginnende interstitielle Leberentzündung, Icterus in Folge von Catarrh der Gallenwege, Gallenconcremente, amyloide Degeneration der Leber in Folge von Intermittens.

4. *Diabetes mellitus.* Die Wirksamkeit der Carlsbader Thermen bei diesem Leiden wird weder von einer anderen Heilquelle noch von einer anderen Curmethode übertroffen.

5. Arthritis in Verbindung mit Unterleibsstasen.

6. Harnconcremente und chronischer Magencatarrh.

Die Trinkcur wird durch Bäder unterstützt, welche in den einzelnen Badeanstalten verabfolgt werden, welche, sowie überhaupt alle Cureinrichtungen Carlsbads, dem hervorragenden Range dieses Curortes entsprechen. Das stattliche Curhaus enthält im Souterrain und Parterre Einrichtungen für Moor- und Sprudelbäder, im ersten Stocke Räumlichkeiten für Speise-, Billard- und Lesezwecke. (Zu den Moorbädern wird der Moor aus Franzensbad gebracht.)

Durch Abdampfung und Krystallisation wird aus dem Carlsbader Mineralwasser das Sprudelsalz gewonnen. Dieses ist fest und feinkörnig von gelblichweisser Farbe und enthält die festen Bestandtheile der Carlsbader Thermen; es wirkt leicht auflösend (in grösserer Dosis abführend) und harntreibend. Ausserdem kommen auch Sprudelpastillen und Sprudelseife in den Handel. Die letztere wird aus jener Lauge bereitet, welche bei der Sprudelsalzbereitung zurückbleibt. Ausser den Thermalquellen besitzt Carlsbad noch Säuerlinge und zwei therapeutisch unbedeutende, weil an Kohlensäure arme Eisenquellen. Von den Säuerlingen ist der Sauerbrunnen hinter der Dorotheenau blos eine Gasquelle, die durch angesammeltes Tagwasser hindurchgesprudelt und sich damit mechanisch verbindet. Man gebraucht ihn mit Zusatz von Wein als erfrischendes Getränk, häufiger zu Bädern. Der Säuerling unterhalb der Cambridgesäule ist ein reiner Säuerling. Die Carlsbader Moorerde hat keine therapeutische Bedeutung, da sie eine gewöhnliche Moorerde mit geringer Beimengung von löslichen Salzen ist.

Carlsbad, welches über 900 Häuser zählt, ist Eisenbahnstation und bietet die Bequemlichkeiten einer grossen Stadt, während die nähere und weitere Umgebung zu zahlreichen, wegen der landschaftlichen Reize sehr lohnenden Spaziergängen und Ausflügen Gelegenheit bietet. Die Curzeit beginnt schon im April und dauert bis in den October hinein, doch weilen auch während der Wintermonate stets Curgäste in Carlsbad.

K.

Carlsbrunn (Hinnewieder), ein kleiner Curort in Oesterr.-Schlesien, 783 M. ü. M., in einem ringsum von hohen, fast überall dichtbewaldeten Bergen umschlossenen Thalkessel. Die Mineralquellen, schwache Eisensäuerlinge, werden zum Trinken und Baden benutzt. Die Bäder werden in wenig zweckmässiger Weise mittelst glühender Eisenschlacken erwärmt. Ausserdem befindet sich daselbst ein Dampfbad und eine Kaltwasserheilanstalt. Die trefflich bereitete Schafmolke bildet einen Hauptbestandtheil der Cur, welche sich namentlich für Anämische und Reconvalescenten eignet. Die Unterkunft und Verpflegung ist gut, es sind hübsche Promenaden angelegt und ein Cursaal bildet das Centrum der gesellschaftlichen Unterhaltungen.

K.

Carminativa (von *carminare*, hecheln, krempeln), Blähungstreibende Mittel, werden solche genannt, welche die Fähigkeit besitzen, die im Verdauungscanale im Uebermasse angesammelten Gase durch die natürlichen Wege auszutreiben. Ihre Anwendung ist angezeigt, wenn durch den Genuss blähender Speisen (Hülsenfrüchte, saures schwarzes Brot, Obst, Sauerkraut und andere Pflanzenstoffe), Gase führender oder solche producirender Genussmittel (Kohlensäuerlinge, Wein- und Obstmost, junge Biere etc.) oder aus pathologischen Ursachen die Gedärme von Gasen ausgedehnt und in Folge des dadurch ausgeübten Druckes und Spannung schmerzhafte Empfindungen (Gastrodynie, Koliken) und andere Beschwerden veranlasst, insbesondere durch Hinaufdrängen des Zwerchfelles und Compression der Unterleibseingeweide, sowie der grossen Gefässe, die Verrichtungen der betreffenden Organe beeinträchtigt, Athemnoth, Beklemmung und andere krankhafte Zustände, zumal bei fetten und vollblütigen Personen hervorgerufen werden.

Die Wahl der carminativen Mittel richtet sich wesentlich nach den die Pneumatose bedingenden Ursachen. Liegt diese in fehlerhafter Ernährung, so ist selbe zu regeln und alles zu vermeiden, was Gasansammlungen zu erzeugen geeignet ist, insbesondere für eine hinreichend gewürzte, vorwiegend animalische Kost, geregelte Lebensweise und Bewegung Sorge zu tragen.

Zu den als Carminativa geltenden Mitteln zählen vornehmlich solche vegetabilische Arzneisubstanzen, deren wesentlich wirksame Bestandtheile (meist sauerstoffhältige) ätherische Oele bilden. Exacte Prüfungen über ihre Wirkungsweise in dieser Beziehung sind weder an Menschen noch Thieren unternommen worden. Die mit *Oleum Anisi aethereum* (Strumpf), *Ol. Foeniculi* und *Ol. Carvi aeth.* (Mitscherlich), *Nux moschata* (Cullen, Purkinje) u. A. ange-

stellten Versuche bieten keine genügenden Aufschlüsse über die Bedingungen und die Art des Zustandekommens ihrer carminativen Wirksamkeit. So viel ist aber bekannt, dass diese Mittel ohne Ausnahme gährungs- und fäulnisswidrige Eigenschaften besitzen, unter deren Einflusse die Entbindung gasiger Producte aus dem Magen- und Darminhalte beschränkt, andererseits durch die von ihnen ausgeübte Erregung die wurmförmige Darmbewegung auf reflectorischem Wege verstärkt und so die Expulsion der im Verdauungscanale stagnirenden Gasansammlungen wirksam gefördert wird.

Unter den Gewürzen sind es vorzugsweise die Früchte und Wurzeln mehrerer Umbelliferen, wie *Fructus (Semen) Anisi, -Foeniculi, -Carvi, -Coriandri* und die bei uns weniger gebräuchlichen *Fructus Anethi, -Ammeos, -Adjowan, -Cumini, -Petroselini* u. a., dann *Radix Foeniculi* und *Rad. Angelicae* (Windwurz), nebst den botanisch zwar verschiedenen, aber arzneilich ihnen gleichgestellten *Fruct. Anisi stellati* und *Rad. Enulae*, ferner die nelken- und pfefferartigen Gewürze *(Caryophylli, Fruct. Amomi, Fruct. Piperis)*, die Lorbeeren, Macis, Muscatnuss und eine Anzahl Kräuter aus der Familie der Labiaten, vornehmlich *Folia Menthae, -Melissae, Herba Majoranae, -Hyssopi, -Origani cretici etc.*, welche ihrer blähungstreibenden Eigenschaft wegen vor anderen dieser Gattung bevorzugt werden. Viele derselben setzt man den Nahrungsmitteln gewöhnlich schon bei ihrer Bereitung zu. Arzneilich werden sie in verschiedenen Zubereitungen, namentlich dann in Anwendung gebracht, wenn bei Atonie der Darmmusculatur, mangelhafter oder sonst fehlerhafter Verdauungsthätigkeit, unter dem Einflusse gährungserregender Substanzen die Bildung und massenhafte Ansammlung gasiger Producte unterhalten wird. Nicht selten wird der innerliche Gebrauch dieser Mittel durch Application in Form von Fomenten, Einreibungen und Clystieren, namentlich bei Blähungsbeschwerden im kindlichen Alter unterstützt.

In Fällen von Pneumatose, welche durch abnorme Innervationszustände centralen Ursprunges veranlasst werden, wie bei Hysterischen und Hypochondrischen, oder wo in Folge krampfhafter Constrictionen der Verdauungswege die regelmässige Peristaltik und Vertheilung der Gase gehemmt und ihrem Abgehen Hindernisse bereitet werden, erweisen sich die Antispasmodica oft als wahre Carminativa, wie der Aether (in Kapseln und Syrup genommen), *Spiritus aethereus, Liquor Ammonii anisatus, Radix Valerianae*, namentlich *Tinct. Valerianae aetherea*, unter Umständen auch die Narcotica, besonders Belladonna und Hyoscyamus mit ihren Präparaten.

Gesellt sich bei ausgesprochenem Torpor des Darmcanales zur Flatulenz noch Verstopfung, wie bei Abdominalplethora, Hämorrhoidalleiden etc., dann ist die Anwendung tonischer Purgantien *(Aloë, Rheum)* und Amaricantien *(Nux vomica)*, Application von Kaltwasserüberschlägen am Unterleibe und Clystieren (KÄMPF'scher Visceralclystiere) zur Förderung des Abganges der Blähungen angezeigt. Wird aber die Darmpneumatose durch mechanische Hindernisse unterhalten, wie nach Stricturen und Lageveränderungen der Gedärme, Druck von Neubildungen oder vergrösserten Organen, durch Entzündung und Exsudatbildung am Peritoneum etc., dann muss zur Bekämpfung derselben die Abfuhr der Darmcontenta durch Abführmittel und Clystiere energisch angestrebt und im Falle die Gasanhäufung einen hohen Grad erreicht hätte, derselben behufs kräftigerer Erregung der Darmmusculatur und Verstärkung ihrer peristaltischen Bewegung durch den Genuss von Eispillen, Anwendung kalter Umschläge, Aufträufeln und Frictionen mit Aether, Seifen- und Essigclystieren entgegengetreten, nöthigenfalls das Auspumpen des Darmes mit Hilfe eines tief eingeführten Darmrohres durch Aspiration mit einer geeigneten Clysopompe bewirkt werden.

Bernatzik.

Carnification (= Umwandlung in Fleisch; von *caro* und *facere)*; speciell *Carnificatio pulmonum*, die durch Compression der Lungen bei noch

vorhandenem Luftgehalt bewirkte dunkelrothe, muskelfleischähnliche Beschaffenheit des Lungenparenchyms, als Folge atelektatischer Zustände: vergl. Lungenatelektase.

Carnin $C_7 H_8 N_4 O_3$ ist von WEIDEL[1]) im amerikanischen Fleischextract aufgefunden worden.

Kreideweisse feine mikroskopische Krystalle (mit 1 Mol. Krystallwasser), schwer löslich in kaltem, leicht in kochendem Wasser, beim Erkalten aus der Lösung auskrystallisirend, unlöslich in Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung schmeckt schwach bitter, reagirt neutral, wird nicht gefällt durch neutrales Bleiacetat (Bleizucker), wohl aber von basischem Bleiacetat (Bleiessig); aus dem Bleiessigniederschlage lässt sich das Carnin durch siedendes Wasser extrahiren. Verbindet sich ähnlich dem Hypoxanthin (Sarkin) $C_5 H_4 N_4 O$ und dem Xanthin $C_5 H_4 N_4 O_2$, zwischen denen es in der Mitte zu stehen scheint, mit Säuren, Basen und Salzen. Eine Lösung von Carnin in warmer starker Salzsäure liefert beim Erkalten glasglänzende Nadeln von salzsaurem Carnin $C_7 H_8 N_4 O_3$, HCl. Salpetersaures Silber fällt Carnin flockig weiss als Carninsilber in Verbindung mit Silbernitrat $2 (C_7 H_7 Ag N_4 O_3) + Ag NO_3$, der Niederschlag ist unlöslich in Salpetersäure (Unterscheidung von Hypoxanthin, Xanthin und Guanin) und in Ammoniak. Durch Kochen mit Barytwasser wird Carnin nicht zersetzt, ebenso wenig beim Erhitzen mit Jodwasserstoff, dagegen wird die heisse Lösung durch gesättigtes Bromwasser unter Gasentwicklung zersetzt und giebt beim Eindampfen und Erkalten bromwasserstoffsaures Hypoxanthin $C_5 H_4 N_4 O$, H Br als weisses Pulver. Erwärmt man Carnin mit Chlorwasser und Salpetersäure, so lange bis die Gasentwicklung aufhört, verdampft auf dem Wasserbade zur Trockne und setzt den Rückstand unter einer Glocke Ammoniakdämpfen aus, so nimmt er eine rosenrothe Farbe an; diese WEIDEL'sche Reaction giebt ebenfalls das Hypoxanthin, indess haben KRUKENBERG und H. WAGNER[2]) diese Reaction sowohl beim Carnin als beim Hypoxanthin vermisst.

Darstellung. Anstatt des von WEIDEL angegebenen sehr umständlichen Verfahrens haben KRUKENBERG und WAGNER einen sehr einfachen Weg eingeschlagen. Den durch Bleiessig in der Lösung von Fleischextract erzeugten Niederschlag kochten sie wiederholt mit Wasser aus und engten das Extract auf ein kleines Volumen ein. Das nach einigen Tagen ausgeschiedene Carnin wurde durch mehrfaches Umkrystallisiren aus heissem Wasser gereinigt. Doch ist die Ausbeute bei diesem Verfahren stets gering, nur etwa 0·2—0·4% des Fleischextractes, während WEIDEL bei seinem allerdings viel umständlicheren Verfahren circa 1% Carnin daraus erhalten hat.

Vorkommen. Ausser im Fleischextract ist Carnin bisher nur im Fleisch einiger Süsswasserfische (Barbe, Blei, Weissfisch) und im Froschfleische gefunden worden; im frischen Muskelfleische von Warmblütern ist es bislang vergebens gesucht worden.

Ueber die physiologische Bedeutung des Carnins lässt sich nichts aussagen. Da es bisher weder im frischen Fleisch, noch sonst im Organismus der Warmblüter gefunden worden ist, so bleibt es zunächst unentschieden, ob es wirklich präformirt ist oder ob es nicht etwa erst bei der Darstellung des Fleischextractes aus einem Bestandtheil des Fleisches durch Zersetzung entsteht. Vielleicht steht es ausser zum Hypoxanthin, welches unter Anderem einen Bestandtheil des Muskels bildet, auch zu dem im Muskelfleisch verhältnissmässig reichlich (im Durchschnitt zu 0·2%) vorkommenden Kreatin $C_4 H_7 N_3 O$ in näherer Beziehung.

Literatur: [1]) Annalen der Chemie. CLVIII, pag. 353. — [2]) Sitzungsberichte der physik.-med. Gesellsch. in Würzburg. 1883; Zeitschr. f. Biologie. XXI, p. 25, 1885.

J. Munk.

Caroba, s. Ceratonia.

Carotis (Aneurysmen, s. Aneurysma, I, pag. 427; vergl. ferner Hals, Halswunden).

Carphologie (κάρφος und λέγειν), Flockenlesen = Crocidismus.

Carpinus. *Folia Carpini betuli*, die Blätter der Hainbuche, *C. Betulus L.* — den Wallnussblättern ähnlich als Adstringens, im Infus, zu Mund- und Gurgelwässern, Fomenten u. dergl. empfohlen.

Carpus, s. Hand, Handgelenk.

Carrageen, Carragaheen, Alga Carragaheen, Fucus crispus, Irländisches Moos, Perlmoos, Knorpeltang. Ein Gemenge von vorwiegend zwei Algenarten, *Sphaerococcus crispus* Ag. (Chondrus crispus Lyngb.) und *Sph. mamillosus* Ag. aus der Familie der Florideen, welche an felsigen Küsten des atlantischen Oceans in Europa sowohl wie in Nordamerika häufig vorkommen. Durch Stürme an's Land geschleudert, werden sie hauptsächlich an der West- und Nordwestküste Irlands gesammelt, getrocknet und von da in den Handel gebracht.

Die Droge zeigt zusammengeballte Algenkörper mit flachem *(Chondrus crispus)* oder rinnenförmigem *(Sphaerococcus mamillosus)*, wiederholt dichotom getheiltem Lager, dessen Abschnitte bald breiter, bald schmäler und am Ende zweispaltig, fein zerschlitzt, gewimpert oder kraus sind; knorpelig, in Wasser stark aufquellend und dann gallertig-fleischig, schlüpfrig, blassgelb oder bräunlichgelb, von fadem schleimigem Geschmack und deutlichem Seegeruch. Mit 30 Theilen Wasser übergossen, wird das Carrageen schlüpfrig, weich und giebt, damit gekocht, einen fade schmeckenden, in der Kälte ziemlich dicken Schleim, welcher durch Jod nicht blau gefärbt wird. (Ph. Germ.)

Der Hauptbestandtheil (circa 80%) des Carrageens ist ein Schleim (Carragin, BERZELIUS), der hauptsächlich die Zellwände bildet; er wird weder durch Jod mit Schwefelsäure blau gefärbt, noch von Kupferoxydammoniak gelöst; neutrales, essigsaures Blei fällt ihn aus seiner Lösung und mit Salpetersäure anhaltend gekocht, liefert er reichlich Schleimsäure (FLÜCKIGER und OBERMAIER). Die Asche des Carrageens (circa 15%) enthält unter anderen Brom- und Jodnatrium (Jodgehalt circa 0·03% nach SCHACHT).

In den betreffenden Küstengegenden als Volksmittel und Viehfutter, von den armen Anwohnern zum Theil auch als Nahrungsmittel längst verwendet, wurde der Knorpeltang vor ca. 50 Jahren in unseren Arzneischatz aufgenommen. Im Ganzen ist seine dermalige medicinische Anwendung bei uns als reizmilderndes, einhüllendes und als schwach nährendes Mittel nach Art anderer ähnlicher Arzneikörper (bei catarrhalischen Affectionen der Luftwege und des Darmcanals, bei Lungenphthise, in der Reconvalescenz nach schweren Krankheiten, bei atrophischen Kindern etc.) eine nicht sehr erhebliche. Man giebt es gewöhnlich im Decoct mit Wasser oder Milch, 2·0—4·0 auf 200·0—400·0 Col., oder bedient sich der officinellen ex tempore zu bereitenden Gelatina Carrageen, Carrageen-Gallerte, die nach Pharm. Germ. durch ½stündiges Verkochen von 1 Theil Carrageen mit 40 Theilen Wasser und Eindampfen der mit 2 Theilen Zucker versetzten Colatur auf 10 Theile erhalten wird. (Pharm. Austr. lässt 5·0 Carrag. mit 300·0 Wasser auf die Col. von 30·0 einkochen, worin dann 10·0 Zucker aufgelöst werden.) Zu 1—2 Theelöffel.

Hierher gehören noch verschiedene Algen der süd- und ostasiatischen Meere, welche ein ähnliches Verhalten wie Carrageen zeigen und eine gleiche Verwendung finden. Gewöhnlich werden sie als Drogen unter der Bezeichnung Agar-Agar angeführt. Die bekanntesten sind: *a)* Das sogenannte Ceylon- oder Stärkemoos, Agar-Agar von Ceylon (Alga Zeylanica, Fucus amylaceus, Mousse de Jaffna ou de Ceylon), die besonders an den Küsten von Ceylon und Java vorkommende, an der Sonne getrocknete und gebleichte Floridee *Sphaerococcus lichenoides* Ag. mit stielrundem, wiederholt gabeltheiligem, weichem, etwas zähem, dünnem Lager von weisser oder schmutzig-weisser Farbe; *b)* Agar-Agar von Makassar (Alga spinosa), die im indischen Ocean gesammelte Floridee *Eucheuma spinosum* Ktzg. mit dickem, unregelmässig verzweigtem, geripptem und mit verschieden langen kegelförmigen, senkrecht abstehenden Fortsätzen besetztem Lager von hornartiger Consistenz und meist bräunlicher Farbe; *c)* aus verschiedenen in den oben angeführten Meeren wachsenden Florideen, wie namentlich Sphaerococcus compressus Ag., Sph. tenax Ag., Gelidium corneum Lam. und G. cartilagineum Gail. wird die in neuerer Zeit auch im europäischen Handel häufiger vorkommende sogenannte ostindische Hausenblase, Agar-Agar von Japan (Tjientjan der Chinesen), durch Behandlung mit heissem Wasser gewonnen und theils als Nahrungs- und Arzneimittel, theils als Klebemittel verwendet.

Vogl.

Carratraca oder Bad von Ardalez (45 Km. NW. von Malaga, etwa unter 36° 53′ n. Br., 12° 40′ ö. L. F.). Seehöhe 117 M. Lage prächtig, Klima köstlich, doch nicht ohne schnellen Temperaturwechsel. Erdige Schwefelquelle mit geringem Salzgehalte von 19° C., deren Wasser in den Piscinen aufsprudelt und erwärmt den Einzelbädern zugeführt wird.

Salgado's Analyse (1860) ergab in 10000:

Chlorcalcium	0,34	Eisenoxyd	0,02
Schwefelsaures Kali	0,29	Arsenige Säure	0,0035
„ Natron	0,49	Kieselsäure	0,03
Schwefelsaure Magnesia	1,12	Spuren von Mangan, Thonerde,	
Kohlensaure „	0,35	Glycine, Jod, Nickel, Ytrium?	
Kohlensauren Kalk	2,11	Erbium, Terbium? Organ. Stoff.	

Festen Gehalt 5,00 (incl. Verlust), ferner an Gasen:

Schwefelwasserstoff	0,157	Gewichtstheile
Selenwasserstoff unbestimmt		
Kohlensäure	2,049	„
Stickstoff	0,765	„

Das Bad ist eines der am stärksten besuchten des Landes.

Die therapeutischen Erfolge seines Gebrauches sollen sehr eigenthümlicher Art sein und nicht blos durch dasselbe catarrhalische Leiden, Hautkrankheiten, namentlich trockene (selbst Lepra und Elephantiasis), rheumatische Neuralgien und Paraplegien, Neurosen der Respirationsorgane und hypochondrische Affectionen gebessert werden, sondern es soll dies Bad, ähnlich wie Archena und Alhama de Murcia, specifisch als Antisyphiliticum wirken. So unwahrscheinlich diese Angabe auch klingt, hat doch SALGADO eine Reihe von beachtenswerthen Thatsachen zur Unterstützung derselben mitgetheilt. Die dadurch in der Société d'hydrologie de Paris angeregte Discussion (Annales XVI) führte indess zu keinem bestimmten Resultate. Auch soll der innerliche Gebrauch des Wassers in kleinen Gaben die Speicheldrüsen zur Thätigkeit anregen. Dürfte vielleicht einer der Minimalbestandtheile, etwa das sehr intensiv wirkende Selen, dabei eine Rolle spielen?

B. M. L.

Carthamus. *Flores* und *Fructus Carthami*, Saflor, die Blüthen und Samen von *Carthamus tinctorius L.* (Cynareae); aus Ostindien stammend, auch in Südeuropa und Deutschland gezogen. Die im frischen Zustande gelben, getrocknet rothen Blüthen enthalten einen in Wasser fast unlöslichen, in Alkohol löslichen, amorphen, dunkelbraunrothen, grünlich schillernden Farbstoff: Carthamin (Saflorroth, Saflorcarmin) $C_{14}H_{16}O_7$, dessen Lösungen allmälig gelb werden. Sie dienen als Färbemittel; die ölreichen Samen finden als Abführmittel zu 5·0 –8·0 pro dosi therapeutische Verwendung.

Cartilago, s. Knorpel.

Cartmel bei Carlisle, Cumberland. Viel besuchtes Seebad. B. M. L.

Carunkel (von *caro)*, der Harnröhre, s. Harnröhrenverengerung; *Carunculae myrtiformes*, s. Hymen, Vagina.

Carus (κάρος): höchster Grad des Coma.

Carvum. *Fructus Carvi* (Pharm. Germ.), Kümmel, von *Carum Carvi L.* (Umbelliferae.)

„Die meist in ihren beiden Hälften getrennten braunen Früchte, fast sichelförmig, nach oben und unten verschmälert, bis 5 Mm. lang und 1 Mm. dick; in jedem der vier, von fünf hellen feinen Rippen eingefassten Thälchen mit einem Oelgange versehen und ausserdem zwei derselben auf der Fugenfläche zeigend. Geruch und Geschmack sehr kräftig, eigenartig." (Pharm. Germ. II.) — Enthalten im Eiweisskörper fettes Oel, in den Striemen ein ätherisches Oel (Kümmelöl, *Oleum carvi)*. Letzteres farblos oder gelblich, von penetrantem Geruche, 0·905—0·916 spec. Gew., wesentlich aus einem Kamphen (Carven) und aus Carvol $C_{10}H_{14}O$ (also dem Cuminalkohol und dem Thymol isomer) bestehend, zu etwa 5% im Kümmel vorhanden.

Das ätherische Oel wirkt in grossen Dosen toxisch, bedingt bei Fröschen Aufhebung der Reflexerregbarkeit, tödtet Kaninchen unter Convulsionen. Therapeutisch finden *Fructus Carvi* als Stomachicum und Carminativum Anwendung in mehreren Präparaten (*Spir. Carvi* der Pharm. Austr., *Species carminativae* und *Spir. Carvi* der Pharm. Gall.); auch das *Oleum Carvi* zu 1—2 Tropfen innerlich als Elaeosaccharum, äusserlich als Zusatz zu fetten und spirituösen Einreibungen bei cardialgischen Beschwerden, Koliken.

Caryophyllata. *Radix Caryophyllatae,* Nelkenwurzel; Wurzel oder Wurzelstock von *Geum urbanum L., Rosaceae,* von nelkenartigem Geruch, bitterem adstringirenden Geschmack, Gerbsäure und ätherisches Oel enthaltend; als Excitans und Adstringens empfohlen.

Caryophylli, Gewürznelken, die getrockneten Blüthenknospen von *Caryophyllus aromaticus L.,* einem ursprünglich auf den Molukken einheimischen, gegenwärtig ausser dort (auf Amboina und den Uliassers) noch auf einigen anderen Punkten Ostindiens, dann auf Zanzibar, Reunion, in Westindien und Südamerika cultivirten Baume aus der Familie der Myrtaceen.

Seine in endständigen Trugdolden angeordneten Blüthen mit prächtig rothem Kelch und Unterkelch und milchweissen Blumenblättern werden in unentfaltetem Zustande gesammelt und an der Sonne getrocknet, wodurch sie die charakteristische braune Farbe annehmen.

Die Gewürznelken bestehen aus einem stumpf-zweischneidig-vierseitigen, nach abwärts verschmälerten, stielförmigen Theile (Unterkelch), der an seinem oberen Rande vier abstehende, eiförmige, einwärts concave, dicke, spröde Kelchblätter trägt und in seinem oberen Theile den zweifächerigen Fruchtknoten einschliesst. Die Kelchblätter umfassen den Grund eines gerundet-vierseitigen Köpfchens, welches aus den vier rundlichen, gegeneinander gewölbten und miteinander zusammenhängenden Blumenblättern gebildet wird und die vertrockneten Staubgefässe, sowie den pfriemförmigen Griffel birgt. Die dicht feinrunzlige Oberfläche des Unterkelchs und der Kelchblätter zeigt die charakteristische braune Farbe mit Nuancen bald in's Rothbraune, bald mehr in's Schwarze, je nach den Sorten; das Köpfchen ist heller gefärbt, meist gelbbraun.

Die Gewürznelken haben einen angenehmen aromatischen Geruch und feuerig-gewürzhaften Geschmack. Als die werthvollsten gelten die Amboina-Nelken; die gewöhnlichsten bei uns sind die Zanzibar-Nelken. Gute Nelken müssen voll, gewichtig (im Wasser untersinkend), wohl erhalten, von charakteristischer, nelkenbrauner Farbe, starkem Geruch und Geschmack sein; beim Drücken mit dem Fingernagel muss aus dem Gewebe des Unterkelches Oel hervortreten und die einzelnen Nelkenstücke müssen mit dem Köpfchen versehen sein.

Fehlt dieses vielen oder den meisten Stücken, sind diese leicht, mager, geschrumpft, tritt bei der Nagelprobe kein Oel heraus, so ist die Waare schon sehr alt und viel herumgeworfen oder ihres ätherischen Oeles durch Destillation beraubt. Solche bereits erschöpfte Nelken kommen nicht selten guten Nelken beigemengt vor, auch mit Bruch und mit den viel ölärmeren holzigen Nelkenstielen (Fusti Caryophyllorum, den Verzweigungen des Blüthenstandes) wird die Waare versetzt. Insbesondere dienen aber bereits ausgezogene Nelken und Nelkenstiele zur Verfälschung der gemahlenen Nelken, wie sie im Kleinhandel als Gewürz verkauft werden.

Als wichtigsten Bestandtheil enthalten die Gewürznelken ein ätherisches Oel, an dem sie sehr reich sind (für gewöhnlich 15—18%, zuweilen bis 25%). Es hat eine gelbliche bis braune Farbe, einen starken Geruch und brennenden Geschmack, ein spec. Gew. von 1·04—1·06, ist links drehend und erweist sich als ein variables Gemenge eines dem Terpentinöl isomeren Kohlenwasserstoffs mit einem sauerstoffhaltigen, als Eugenol (Eugen- oder Nelkensäure) bezeichneten Antheil, der auch in mehreren anderen ätherischen Oelen (Piment, Culilabanrinde, Nelkenzimmt, Zimmtblätter, Canella alba) nachgewiesen wurde. Es soll auch Salicylsäure enthalten (SCHEUCH).

Mit gleichviel Ammoniak (von spec. Gew. 0·930 oder weniger) in der Kälte geschüttelt, erstarrt es zu einer weichen gelben Krystallmasse. 1 Tropfen des Oeles auf der inneren Wand eines Glasgefässes ausgebreitet, nimmt durch Bromdampf eine blaue oder violette

Farbe an. 1 Tropfen in 4·0 Weingeist gelöst, wird durch einen Tropfen einer mit der 20fachen Gewichtsmenge Wasser verdünnten Eisenchloridlösung blau gefärbt. Mit Nelkenöl geschütteltes heisses Wasser darf keine sauere Reaction zeigen. Mit der gleichen oder auch grösseren Menge verdünnten Weingeist muss es sich klar mischen. (Pharm. Germ.)

Ein weiterer Bestandtheil der Gewürznelken ist das indifferente krystallisirbare Eugenin und das dem gewöhnlichen Campher isomere Caryophyllin (3%), welches zuweilen an der Oberfläche der Gewürznelken als krystallinischer Anflug sich ausscheidet. Reichlich führen sie auch Gerbstoff (13%) und Gummi.

Die Gewürznelken kamen wohl schon im Alterthum als hochgeschätztes Gewürz und Arzneimittel nach den Mittelmeerländern, ihre botanische Abstammung aber wurde erst nach der Auffindung Indiens bekannt. Sie gehören auch jetzt noch bekanntlich zu den beliebtesten Gewürzen; als Arzneimittel werden sie seltener für sich gleich anderen Mitteln dieser Kategorie als Stomachicum, häufiger dagegen als Adjuvans, Geruchs- und Geschmackscorrigens zu verschiedenen zusammengesetzten Präparaten (Acetum aromaticum, Aqua aromatica spirituosa, Electuarium aromaticum Pharm. Austr., Spiritus Melissae comp., Species aromaticae, Tinct. aromatica und T. Opii crocata Pharm. Germ.) benutzt. Ihre Wirkung ist hauptsächlich von dem ätherischen Oele abhängig, neben welchem auch der Gerbstoff unter Umständen in Betracht kommt.

Das ätherische Oel wirkt hautröthend; seine Dämpfe tödten kleine Insecten, besonders Fliegen, und nach Hoppe macht es Muskelsubstanz mürbe und hemmt die Flimmerbewegung. Von ihm ist abzuleiten die (reflectorisch) vermehrte Speichelsecretion beim Kauen der Gewürznelken, die Anregung des Appetits und die Förderung der Verdauung durch kleine, die Beschleunigung der Circulation und die Störungen der Gehirnfunction nach grossen Gaben der Droge, während die bei ihrem anhaltenden Gebrauche eintretende Verstopfung und Verdauungsstörung wohl auf Rechnung des Gerbstoffs kommt.

Von den alten Aerzten waren die Gewürznelken als ein Mittel gegen Ansteckung hochgehalten, man gebrauchte sie in dieser Richtung als solche, zu Räucherungen und zu zahlreichen zusammengesetzten Mitteln, von denen sich noch einzelne bis auf unsere Tage erhalten haben. In der That scheint ihnen in Folge ihres grossen Gehaltes an ätherischem Oel und Gerbstoff eine nicht unbedeutende antizymotische Wirksamkeit zuzukommen. Bekannt ist der Gebrauch, Tinte durch Zuthat von einigen Gewürznelken vor dem Schimmeln zu bewahren.

Intern: 0·2—0·5 in Pulv., Pillen, Bissen, Infus. (2·0—5·0 : 100·0 Col.); auch in toto als Kaumittel bei üblem Geruche aus dem Munde, bei Zahnschmerzen etc.

Oleum Caryophyllorum, ätherisches Gewürznelkenöl. Intern 1—3 gtt. im Elaeosaccharum, extern als Zusatz zu Salben, Pflastern, Zahn- und Riechmitteln, in weingeistiger Lösung zu reizenden Einreibungen. Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsam. und des Acet. aromat. Pharm. Germ., des Balsam. vitae Hoffmanni und Unguentum pomadinum Pharm. Austr.

Obsolet sind die sogenannten Mutternelken, Anthophylli, die länglich-eiförmigen, vom Kelche gekrönten, einfächerigen, einsamigen, aussen graubraunen Früchte des Nelkenbaumes. Sie riechen und schmecken gleich den Gewürznelken, aber weit schwächer.

Vogl.

Casamicciola, s. Ischia.

Casca. Als Casca, Cassa *(Sassy bark)* wird die Rinde von *Erytrophlaeum Guinense* bezeichnet, die von den Eingeborenen zu Ordalien benutzt wird; ein davon bereitetes Infus gilt, wenn es nur emetisch wirkt, als Beweis der Schuldlosigkeit, bei purgirender Wirkung dagegen als Schuldbeweis. Durch MONTEIRO gelangte 1876 ein Stück der Rinde nach Europa, welches von LAUDER BRUNTON und PYE genauer untersucht wurde. Andere Untersucher (GALLOIS und HARDY) constatirten in der auch als Mançone, Bonzane, Tali bezeichneten Rinde ein in Wasser, Alkohol und Amylalkohol lösliches Alkaloid („Erythrophlaein"), das auch in Blättern und Früchten des auf den Sechellen einheimischen *Erythrophlaeum Cumenga* vorkommen soll und als Herzgift nach Art der Digitalis-Glycoside zu wirken scheint. Das wässerige Extract der Rinde ist nach LAUDER BRUNTON und PYE für Säugethiere und Vögel ein starkes Gift; es erzeugt innerlich und subcutan verabreicht Erbrechen, Muskelschwäche, bei innerer Anwendung auch vermehrte Darmperistaltik, und tödtet unter Convulsionen. Wie Digitalis wirkt

Casca auch durch anfängliche allgemeine Steigerung des Blutdrucks diuretisch. Therapeutische Anwendungen scheinen bisher nicht stattgefunden zu haben. Vergl. LAUDER BRUNTON und PYE in Philos. transactions of the Royal Soc. CLXVII, pag. 2 und Barthol. Hosp. Rep. XII, pag. 125; GALLOIS und HARDY, Comptes rendus LXXX, 18, pag. 1221, Archives de phys. norm. et path. 3, pag. 197 und a. a. O.

Cascara Sagrada. Die Rinde von *Rhamnus Purshiana Dec. (sacred bark, sacred tree bark)*, einer in Californien einheimischen Rhamnee; Gerbsäure, ätherisches und fettes Oel, sowie mehrere verschieden gefärbte harzige Körper enthaltend. Von gelind cathartischer Wirkung; in Amerika als Purgans in Form von *fluid extract* benutzt (1·5—4·0 mit Syrup).

Cascarilla, *Cortex Cascarillae*, Cascarillrinde, von *Croton Eluteria* Bennett, einem kleinen Baume oder Strauche aus der Familie der Euphorbiaceen in Westindien, zumal auf den Bahama-Inseln; in kleinen meist röhrenförmigen, 1—2 Mm. dicken, ebenbrüchigen Stücken, welche mit einem dünnen weisslichen, meist durch Quer- und Längsrisse gefelderten und häufig mit kleinen schwarzen Flechtenapothecien besetzten, leicht abspringenden Periderm versehen sind; darunter matt grünlich oder graubraun, am geglätteten Querschnitt eine graugrüne Mittel- und eine schwarzbraune, harzglänzende Innenrinde zeigend, welche letztere fein radial gestreift ist, mit keilförmig nach aussen verschmälerten Bastbündeln. Riecht schwach eigenthümlich aromatisch, erwärmt stärker, etwas moschusartig; Geschmack gewürzhaft-bitter. Enthält als wichtigste Bestandtheile ein ätherisches Oel (1—3%), ein nicht näher untersuchtes Harzgemenge (15%), einen eigenthümlichen krystallisirbaren Bitterstoff, Cascarillin, und Gerbstoff, daneben Amylum, Farbstoff, Pectinsubstanzen etc.

Das ätherische Oel ist ziemlich dickflüssig, rechtsdrehend, hat ein spec. Gewicht von 0·90—0·94 und besteht aus einem Gemenge eines Kohlenwasserstoffs mit einem sauerstoffhaltigen Antheil. Das Cascarillin ist indifferent, geruchlos, kaum in Wasser, dagegen in Alkohol und Aether löslich; concentrirte Schwefelsäure löst es mit blutrother, concentrirte Salzsäure mit violetter Farbe.

Für die Wirkung der Cascarillrinde, welche vielleicht schon in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunders nach Europa gelangte, in Deutschland aber erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts eine allgemeinere Anwendung (anfangs als Febrifugum, dann als Tonicum) fand, kommen neben dem ätherischen Oel und dem Bitterstoff wohl auch die harzigen Bestandtheile und der Gerbstoff in Betracht. Nähere Untersuchungen darüber fehlen jedoch. Grössere Gaben der Rinde sollen leicht Uebelkeit, Leibschmerzen und Durchfall bewirken; einige Autoren geben an, dass selbst kleine Gaben zuweilen Uebelkeit, Erbrechen und andere Störungen produciren können, ja sogar Erscheinungen seitens des Nervensystems sollen namentlich durch das Rauchen (als Zusatz zum Tabak) veranlasst werden. Andere wollen allerdings davon nichts beobachtet haben.

Im Ganzen gehört die Cascarillrinde zu den auch jetzt noch häufiger angewendeten Amara aromatica und wird intern namentlich bei torpider Verdauungsschwäche, bei gleichzeitig vorhandenen Diarrhoen oder Neigung hierzu (vorausgesetzt die Zulässigkeit excitirender Mittel) häufig genug mit gutem Erfolg gebraucht.

Intern zu 0·5—1·0 in Pulv., Pill., Infus. (5·0—15·0 : 100·0—200·0 Col.). Extern als Bestandtheil von Räuchermitteln, Zahnmitteln etc.

Präparate.

1. *Extractum Cascarillae*, Cascarillextract, Pharm. Germ., wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz und dunkelbrauner Farbe, mit Wasser eine trübe Lösung gebend. Int. 0·3—1·0 p. d. (5·0 p. die), meist als Constituens für Pillen und in Mixturen; ext. zu Zahnmitteln.

2. *Tinctura Cascarillae*, Cascarilltinctur, Pharm. Austr., Digestionstinctur (1 : 5 verd. Alkohol) von rothbrauner Farbe. Int. 20—40 gtt. (1·0—2·0)

p. d. (10·0 p. die) für sich (Tropfen, mit Zucker) oder in Verbindung mit anderen ähnlichen Mitteln.

Hierher gehört auch die manchmal mit Cascarillrinde verwechselte, jedoch weit stärkere Copalchi-Rinde, *Cortex Copalchi* (Quina blanca, Cascarilla de Trinidad), angeblich von Croton Pseudochina Schl. in Mexico und die Malambo-Rinde, *Cortex Malambo* von *Croton Malambo* Karst. aus Venezuela und Columbien und daselbst als Arzneimittel in hohem Ansehen stehend.

Vogl.

Casciano (San), Siena. Viele Eisenthermen von 27—46° C. Hauptbestandtheil Kalkcarbonat.

B. M. L.

Casein oder Käsestoff gehört zu den Albuminstoffen, u. zw. zur Gruppe der Albuminate (I, pag. 258), also derjenigen Eiweissstoffe, welche durch Einwirkung von Aetzalkalien entstehen, in verdünnten Säuren löslich sind, um daraus durch starke Säuren gefällt zu werden, ebenso durch reichlichen Zusatz von Neutralsalzen, sie sind im Wasser ein wenig und endlich in heissem Alkohol ziemlich löslich. Indess unterscheiden sich die Caseine von den Albuminaten, mit denen man sie bisher identificirt hat, doch, wie wir alsbald sehen, in einem wesentlichen Punkte: durch die auf Zusatz von Lab (s. später) in seinen Lösungen eintretende Gerinnung, eine Erscheinung, welche die künstlich dargestellten Alkalialbuminate nicht zeigen.

Caseine finden sich präformirt nur im Secret der Milchdrüse, in der Milch und in dem Secret der Talgdrüsen, dem Hauttalg. Zur Darstellung[1]) reinen Caseins verdünnt man Kuhmich mit dem neunfachen Volumen Wasser und setzt unter Umrühren vorsichtig verdünnte Essigsäure bis zum Eintreten flockiger Abscheidung hinzu. Die abgesetzte flockige Masse wird mit Wasser gewaschen und in Wasser vertheilt, durch vorsichtigen Zusatz von Natriumcarbonat gelöst, filtrirt und wieder mit Essigsäure gefällt; diese Operation: Fällen durch Essigsäure, Waschen mit Wasser, Lösen in Soda wird mehrmals wiederholt, und schliesslich der Casein-Niederschlag zur Entfernung des ihm anhaftenden Milchfettes u. s. w. mit Alkohol und Aether erschöpft und nach Auswaschen mit absolutem Alkohol unter der Luftpumpe neben concentrirter Schwefelsäure getrocknet. Auf diesem Wege erhält man das Casein als zartes weisses Pulver, etwas löslich in Wasser, reichlicher in heissem Alkohol. Die wässerigen, schwach sauer reagirenden Lösungen werden beim Einengen auf dem Wasserbade gefällt, ebenso durch Sättigung mit Bittersalz (Magnesiumsulfat) oder durch Essigsäure + Ferrocyankalium. In Sodalösung, Kalk- und Barytwasser löst sich Casein leicht auf. Verreibt man Casein mit Wasser und kohlensaurem Kalk, so entsteht, unter Austreibung der Kohlensäure, eine Verbindung des Casein mit Calcium. Löst man letzteres in Wasser und leitet Kohlensäure ein, so bleibt die Verbindung unverändert bestehen, das Casein wirkt demnach (gleichwie die künstlich dargestellten Alkalialbuminate) wie eine Säure, u. zw. als eine stärkere Säure als die Kohlensäure. Ja, das Casein löst selbst phosphorsauren Kalk auf. Frisch gefälltes Casein löst sich endlich in neutralen Salzlösungen.

Das aus der Milch gewonnene Casein enthält nach neueren Untersuchungen[2]) ein auf keine Weise von ihm unverändert abtrennbares Nuclein (s. dieses), das offenbar von den Kernen der zerfallenen Zellen der Milchdrüse herrührt. Da das Nuclein Phosphor in organischer Verbindung enthält, der bei der Spaltung und beim Veraschen Phosphorsäure liefert, so ist damit der constante hohe Phosphorgehalt des rein dargestellten Caseins erklärt; man bezeichnet dieses Verhaltens wegen das Milchcasein wohl auch als Nucleoalbumin. Nach Hammarsten[3]) enthält das Milchcasein im Mittel einer grossen Anzahl gut stimmender Analysen C 52·96, H 7·05, N 15·65, P 0·85, S 0·78, O 22·71 Procent. Die von Danilewsky[4]) und Radenhausen[5]) gegen die Einheitlichkeit des Caseins erhobenen Einwände und die Trennung des Milchcaseins in mehrere Stoffe (Protalbstoffe, Caseoalbumine u. s. w.) entbehren genügender Begründung.

Aus der menschlichen Milch lässt sich das Casein nicht durch Verdünnung und Zusatz von Essigsäure ausfällen, sondern nur durch Sättigen mit Magnesiumsulfat [6]), welches das neben dem Casein in spärlicher Menge vorhandene Serumalbumin nicht abscheidet. Wird diese Fällung durch Extraction mit Aether vom Fette befreit, dann in Wasser gelöst und mit dem Polarimeter (s. dieses) untersucht, so zeigt das Casein eine Linksdrehung von 80° (—80°); die specifische Drehung schwankt, je nachdem die Lösung schwach oder stärker alkalisch gemacht ist, zwischen —76 und —91°.

Bemerkenswerth ist auch, dass das Casein aus Menschenmilch in Wasser wie in Alkohol erheblich schwerer löslich ist, als Kuhcasein.

Das in der alkalischen bis neutralen Milch in Lösung erhaltene Casein wird, gleichwie bei der künstlichen Darstellung durch verdünnte Essigsäure, so beim Stehen der Milch, zumal bei höherer Temperatur, durch die vermöge eines Fermentprocesses aus dem Milchzucker sich bildende Milchsäure, sobald der Gehalt an letzterer eine gewisse Höhe erreicht hat, als gallertige Masse ausgefällt; man spricht dann von „geronnener oder dicker Milch" (s. Milch). Das ausgefällte Casein, welches bei der Ausscheidung die Fettkügelchen mechanisch mitniederreisst, bezeichnet man als Käse. Die flockige oder gallertige Ausfällung des Käsestoffs kann indess vortheilhafter auf einem anderen Wege erfolgen, dessen man sich auch in der Praxis der Käsebereitung bedient, nämlich durch die sogenannte Labgerinnung. Seit Alters her ist es bekannt, dass in der Magenschleimhaut ein Stoff enthalten ist, das Lab, dem die Eigenschaft zukommt, durch Zusatz selbst nur geringer Mengen den Käsestoff mehr weniger vollständig zur gallertigen Gerinnung zu bringen. Nun enthält aber der Magensaft, das Secret der Magenschleimhaut, das ebenfalls Labgerinnung bewirkt, bekanntlich freie Salzsäure, beim Menschen 0·1—0·17% HCl; bei Pflanzenfressern ist der Säuregehalt zuweilen geringer, bei Carnivoren zumeist höher: 0·3% HCl und darüber. Dass es nicht, wie man vermuthen könnte, die freie Säure des Magensaftes ist, welche das nur durch die Alkalien und alkalisch reagirenden Salze der Milch in Lösung gehaltene Casein ausfällt, geht besonders daraus hervor [1]) [7]), dass auch von sorgfältig neutralisirtem Magensaft die Milch schnell zum Gerinnen gebracht wird. Da dieser Vorgang mit Fermentprocessen grosse Aehnlichkeit hat (er wird durch mittlere Temperaturen begünstigt, erfolgt kaum, wenn man Magensaft auf 60°, sicher nicht, wenn man ihn auf 100° C. erhitzt hat), so nimmt man das Vorhandensein eines Labfermentes an. Solch' ein Fermentstoff lässt sich aus der Magenschleimhaut auch direct extrahiren. Eine kräftig wirkende Fermentlösung erhält man, wenn man die Schleimhaut je eines Labmagens (der eigentliche Drüsenmagen der Wiederkäuer) mit 0·1—0·2% HCl-haltigem Wasser infundirt und das Filtrat genau neutralisirt; auch der Glycerinextract des Labmagens erweist sich sehr fermenthaltig und ist zudem sehr lange Zeit ohne Zersetzung haltbar. Ueber den chemischen Vorgang der Gerinnung des Milchcaseins ergeben die Untersuchungen von HAMMARSTEN [1]) einige Aufklärungen. Die Labgerinnung tritt nur ein, wenn die Caseinlösung eine genügende Menge von Kalkphosphat oder von einem anderen löslichen Kalksalz enthält. Lösungen des völlig reinen Casein in möglichst wenig Natronlauge, gerinnen bei Zusatz von Lab nicht; wenn man aber vorher phosphorsauren Kalk in der Lösung aufgelöst hatte, tritt auf Zusatz von Lab Gerinnung ein. Löst man Kuhmilchcasein in Wasser unter Zusatz einer eben genügenden Menge von Kalkwasser, neutralisirt dann mit verdünnter Phosphorsäure und säuert schwach an, so erhält man eine trübe, auch trübe filtrirende Flüssigkeit, die beim Kochen nicht gerinnt, durch Zusatz von neutralisirter Lablösung aber in Kurzem zur Gerinnung gebracht wird. Bei dieser Gerinnung spaltet sich das Casein in mindestens zwei Eiweisskörper, von denen einer in bei Weitem überwiegender Menge auftritt und den mit dem Kalkphosphat ausfallenden Käse bildet (HAMMARSTEN nennt diesen Stoff auch geradezu „Käse"), der andere, ein peptonähnlicher Stoff, in Lösung bleibt, also

beim Gerinnen der Milch in die Molken übergeht, daher die in der frischen Milch, wenn überhaupt, so doch nur in Spuren vorhandenen Peptone bei der Caseingerinnung an Menge zunehmen. Die zur Herbeiführung der Gerinnung erforderliche Menge von Labferment ist ausserordentlich gering: 1 Theil Labferment vermag mindestens 800.000 Theile Casein zu coaguliren. Die Gerinnung sowohl reiner Caseinlösungen, als der Milch durch Lab wird durch Verdünnung mit Wasser verzögert, durch Zusatz von Chlorcalcium bis zu einem Gehalt der Flüssigkeit von 0·5% Chlorcalcium ausserordentlich beschleunigt. Der störende Einfluss der Verdünnung mit Wasser auf die Gerinnung lässt sich sogar durch Chlorcalciumzusatz aufheben. Die Caseingerinnung zeigt in dieser Beziehung grosse Aehnlichkeit mit der Gerinnung des Fibrin (s. dieses).[8])

Im Hauttalg findet sich das Casein nur in Spuren, reichlicher in der Milch. Am wenigsten Casein, 1—2%, enthält die Frauenmilch, demnächst die Esel- und Stutenmilch. Die Ziegenmilch enthält 3—3·5%, die Kuh- und Schafmilch 4·5—5%. Ueber die Methoden der quantitativen Bestimmung des Casein vergl. den Artikel Milch.

Ausser den quantitativen Differenzen des Caseingehalts in der Milch der verschiedenen Säugethiere finden sich auch sehr bemerkenswerthe qualitative.[9]) Das Kuhcasein bildet bei der Gerinnung derbe Coagula, während das aus der Frauenmilch sich feinflockig niederschlägt; auch wird das letztere von Magensaft wie künstlicher Magenflüssigkeit (Lösung von Pepsin mit etwas Salzsäure) vollständig gelöst, während vom Kuhcasein etwa $^1/_4$ ungelöst zurückbleibt. Endlich lässt sich, wie schon erwähnt, das Casein in der Frauenmilch nicht, wie das der Kuhmilch, durch Ansäuern der verdünnten Milch abscheiden, sondern nur durch concentrirte Lösung von Magnesiumsulfat. Das Casein der Stutenmilch nähert sich in seinen Eigenschaften dem der Frauenmilch. Höchst wahrscheinlich erklärt sich hieraus die Erfahrung, dass Säuglinge Muttermilch besser vertragen, als selbst mit 1—2 Volumen Wasser verdünnte Kuhmilch (deren Caseingehalt in Folge der Verdünnung nun eher geringer ist, als in der unverdünnten natürlichen Frauenmilch).

Bezüglich der Bildung des Casein im Thierkörper ist daran zu erinnern, dass weder Blut noch Lymphe Spuren davon enthalten. Man muss daher annehmen, dass das Casein da, wo es sich in Drüsensecreten (Milch, Hauttalg) findet, von den thätigen Drüsenzellen umgebildet worden ist aus den mit dem Blut und der Lymphe den Drüsen zugeführten Eiweissstoffen: dem Serumalbumin und dem Serumglobulin.

Schicksale des Casein im Thierkörper. In den Magen gelangte Caseinlösung wird zunächst durch die Wirkung des Labfermentes, die noch durch den Salzsäuregehalt des Magensaftes befördert wird, zum Gerinnen gebracht. Weiterhin unterliegt das gefällte Casein der Einwirkung des Magensaftes, durch den es mit der Dauer der Zeit mehr und mehr aufgelöst wird. Wird auch durch neutralisirten Magensaft, wie durch neutrale Lablösung das Casein zum Gerinnen gebracht, so bedarf es doch zur Auflösung des Gerinnsels, zur Verdauung des coagulirten Casein der vereinten Wirkung von Pepsin und freier Säure, also eines sauren Magensaftes. Aus dem Casein entstehen, wie aus jedem anderen Eiweisskörper, als Producte der Verdauung durch Magensaft (I, pag. 257 und 258) zuerst Acidalbumin oder Syntonin, weiterhin Hemialbumose (Propepton) und schliesslich Pepton. Dabei bleibt das dem Casein fest anhaftende Nuclein unangegriffen. Die mit dem Chymus in den Dünndarm geworfenen, noch unverdauten Antheile des Casein werden durch die Einwirkung des im Bauchspeichel sich vorfindenden eiweissspaltenden Fermentes, des Trypsin, erst in Globulin, dann in Pepton, weiterhin in Leucin, Tyrosin etc. verwandelt (I, pag. 255) und so in lösliche Producte übergeführt, die aus dem Darmrohr in das Blut der Darmgefässe und in den Chylus übertreten und so in den allgemeinen Kreislauf gelangen, durch den sie den einzelnen Geweben zum Ersatz des bei den ständig ablaufenden

Zersetzungen erfolgenden Verlustes an Albuminstoffen zugeführt werden. Das Casein wird im gesunden Darm, wofern es nicht in zu grossen Mengen eingeführt, vollständig gelöst und resorbirt; nur bei allzureichlicher Einführung von Milch oder bei Erkrankungen des Darmcanals finden sich im Koth Trümmer von Käseklümpchen, aus Casein und Fetttröpfchen bestehend, häufig durch Beimengung von Galle gelb gefärbt.

Die Bedeutung des Casein als Nährstoff ergiebt sich aus dessen verhältnissmässig reichlichem Vorkommen in der Milch aller Säugethiere von selbst. Ein Kind von 4—5 Monaten erhält in 750 Ccm. Kuhmilch, ein Kind von 7 Monaten in 1350 Ccm. Kuhmilch die für seinen Eiweissbedarf erforderliche Caseinquantität [10]), der Erwachsene erhält sich mit 2000 Ccm. Milch nicht ganz auf seinem Eiweissbestand, wohl aber mit 2500 Ccm. [11]) In Form von Käse bedarf der Erwachsene circa 275 Grm. zur Deckung seines Eiweissbedarfes.

Literatur: [1]) Olof Hammarsten, Upsala läkareforenings Forhandlingar. 1872, VIII, pag. 63; Zur Kenntniss des Caseins und der Wirkung des Labfermentes. Festschrift, Upsala 1877. — [2]) Hammarsten, a. a. O.; Lubavin, Med.-chem. Untersuch., herausgegeben von Hoppe-Seyler. 1871, IV, pag. 463. — [3]) Hammarsten, Zeitschr. f. physiol. Chem. 1883, VII, pag. 227; 1885, IX, pag. 273. — [4]) Danilewsky, ebenda, 1883, VII, pag. 427. — [5]) Radenhausen, ebenda, 1881, V, pag. 13. — [6]) Tolmatscheff, Med.-chem. Untersuch. 1868, II, pag. 272; Makris, Studien über die Eiweisskörper der Frauen- und Kuhmilch. Diss. inaug. Strassburg 1876. — [7]) Soxhlet, Journ. f. prakt. Chem. N. F., VI, pag. 1; W. Heintz, ebenda, 1872, pag. 374. — [8]) Al Schmidt, Ein Beitrag zur Kenntniss der Milch. 28 S. Dorpat 1874. — [9]) Fr. Simon, Die Frauenmilch. Berlin 1838. Med. Chem. 1840, I, pag. 70; C. G. Lehmann, Lehrb. d. physiol. Chem., 1850, 2. Aufl., I, pag. 387; Biedert, Ueber die chemischen Unterschiede der Menschen- und Kuhmilch. Diss. inaug. Giessen 1869; Untersuch. über die chemischen Unterschiede etc. Stuttgart 1884, 2. Aufl.; vergl. auch [6]); Langaard, Virchow's Archiv. 1874, XLV. — [10]) Camerer, Zeitschr. f. Biologie. 1878, XIV, pag 394. — [11]) Rubner, ebenda, 1879, XV, pag 130.

J. Munk.

Casernen sind Gebäude, welche den Soldaten als Wohnung dienen und als solche den Anforderungen der Gesundheitspflege entsprechen sollen. Während (abgesehen vom römischen Alterthume) noch im 17. Jahrhunderte n. Chr. die Soldaten bei den Bürgern untergebracht waren — die ersten Casernen wurden im Jahre 1694 unter Ludwig XIV. in Frankreich erbaut —, ist man jetzt bestrebt, alle Truppen in Casernen wohnen zu lassen, und hat dieses Ziel in einigen Ländern bereits erreicht.

Im Deutschen Reiche richtet sich, was zunächst die Casernengrösse anlangt, dieselbe nach der Zahl der Personen, welche zur Bewohnung der Caserne verpflichtet sind. Dieser Verpflichtung unterliegen alle zur etatsmässigen Stärke eines Truppentheils gehörenden Mannschaften vom Feldwebel abwärts, sowie die unmittelbar bei den Truppen angestellten Officiere vom Hauptmann abwärts, welche nicht verheiratet sind. Von den verheirateten Unterofficieren müssen in der Regel mindestens 3 von jeder Compagnie in einer Caserne aufgenommen werden. Ferner ist Grösse und Form der Caserne von dem Grundsatze bestimmt, dass, wenn möglich, ein Bataillon oder ein Cavallerie-Regiment oder eine Artillerie-Abtheilung in einer Caserne beisammen wohnen soll und dass die einzelnen Compagnien etc. innerhalb der Caserne getrennt untergebracht werden sollen. Diese Trennung wird vollführt entweder gestockweis durch Hochbau oder blockweis durch Längsbau, unter Vermeidung geschlossener Figuren. Gewöhnlich besteht eine grössere Caserne aus einem dreigestockigen Hauptgebäude mit zwei Flügeln einschliesslich des Erdgestocks und ausschliesslich des Kellergestocks, welches letztere gewölbt sein muss und dessen Sohle mindestens $^1/_4$ M. über dem höchsten Grundwasserstande liegen muss. Ueberdies soll in der Regel, wenn die Wohnräume reihenweis angelegt sind, der Corridor nach Abend oder Mitternacht gerichtet sein.

Die Stuben für die Gemeinen sollen durchschnittlich 10—12 Mann fassen, so zwar, dass auf jeden einzelnen Mann (sammt seinem Zubehör: Bett etc.) im Ganzen ein Flächenraum von 4·5 □M. entfällt. Da nun die lichte Höhe eines Gestocks 3·5 M. betragen soll, so berechnet sich der Luftraum für je einen

Mann auf 15—16 Cbm. Hierbei wird vorausgesetzt, dass der Luftersatz durch regelmässiges Oeffnen der Thüren und Fenster bewerkstelligt wird und ausserdem durch Ventilatoren oder Luftscheiben, sowie durch stellbare jalousieartige Vorrichtungen an der unteren Thürfüllung befördert werden darf. Für diejenigen Unterofficiere, welche zur Beaufsichtigung der Mannschaften mit diesen gemeinschaftlich wohnen müssen, ist (vergl. A.-V.-Blatt 1874, Nr. 18) eine möglichst gesonderte (Schlaf- und) Aufenthaltsstelle herzustellen, sei es durch Aufstellung von Geräthschaften oder durch Errichtung einer Schirmwand. Ueberdies ist in jedem Compagnie-Revier für 3 oder 4 ältere Unterofficiere eine besondere Stube in der Grösse von 20—25 □M. auszuwählen. Den höheren (Portepée-) Unterofficieren wird je eine Stube von 15—18 □M. oder zweien derselben zusammen eine solche von 22 □M. gewährt; den Feldwebeln je eine Stube von 22 □M. und eine Schlafkammer von 15 □M. Grundfläche. Endlich erhalten die Officiere eine einfach und anständig ausgebaute, gut gefärbte oder mit Tapete ausgekleidete Wohnstube von 25 □M., eine Kammer von 8 □M. und eine Gesindestube von 8 □M.

Nächst den Wohn- und Schlaf-Räumen wird im Casernenbau auf Arrestzellen gerücksichtigt, welche mindestens je 6 □M. gross und 3 M. hoch sein müssen (vergl. §§. 17 und 18 des Mil.-Str.-Vollstr.-Regl., auch A.-V.-Blatt 1884, Nr. 8).

Ferner ist eine heizbare Badeanstalt vorzusehen. Der zur Einrichtung der Badeanstalt für ein Infanterie-Bataillon, Cavallerie-Regiment oder eine Artillerie-Abtheilung erforderliche heizbare Flächenraum ist auf 40—60 □M. zu bemessen. Die Zahl der Brausen bestimmt sich hiernach mit der Massgabe, dass einschliesslich des Raumes, welcher für die Aufstellung des Badeofens in Anspruch genommen wird, zum Baden und Ankleiden ein Raum von 5—6 □M. Grundfläche für jede Brause zu berechnen ist. Für kleinere Truppenverbände (detachirte Escadrons) genügt auch ein kleinerer Flächenraum; indessen wird nicht unter 25 □M. anzunehmen sein, einerseits weil sich sonst das räumliche Bedürfniss nicht mehr zweckmässig befriedigen lässt, andererseits weil bei einer geringeren Zahl als $^{25}/_{5} = 5$ Brausen sich der Betrieb einer Badeanstalt nicht mehr in ökonomischer Beziehung rechtfertigen lassen würde. Der Ankleideraum ist, soweit es die localen Verhältnisse irgend gestatten, von dem Baderaum durch eine feste, womöglich mit 2 Thüren (Eingang und Ausgang) zu versehende Wand zu trennen und heizbar einzurichten. Das Grössenverhältniss des Ankleideraumes zum Baderaume ist auf etwa 3 zu 2 anzunehmen. Der Lattenrost ist in kleineren Tafeln herzustellen, welche leicht aufgenommen werden können und somit nach jedem Bade die Freilegung des Fussbodens behufs der Reinigung desselben gestatten. Auf die Nothwendigkeit der Anbringung besonderer Ventilationseinrichtungen in den Badeanstalten (Luftflügel in den Fenstern, Wrasenröhren etc.) wird besonderes Gewicht gelegt. Die Entfernung der einzelnen Brausen von einander ist auf 1 M. anzunehmen. Die Herstellung besonderer Douchezellen ist nicht als ein Bedürfniss anzuerkennen. Die Mischung des warmen und kalten Wassers in den Röhren allein stattfinden zu lassen, erscheint nicht ohne Bedenken. Ein Mischreservoir ist auch bei vorhandener Druckwasserleitung nicht als entbehrlich zu erachten. Für sämmtliche Brausen ist in dem Wasserzuleitungsrohre ein gemeinsamer Verschlusshahn einzurichten. Um einzelne Brausen, welche während des Betriebes defect werden, sofort ausschalten und nach Bedarf Einzelbäder verabreichen zu können, ist ausserdem in dem Verbindungsrohre jedes Brausekopfes mit der Zuleitung eine Verschlussvorrichtung anzubringen und so einzurichten, dass sie von dem Badenden nicht erreicht und verstellt werden kann (vergl. K.-M.-V. vom 19. Nov. 1879 im A.-V.-Bl., pag. 234 und K.-M.-V. vom 3. Dec. 1883 im A.-V.-Bl. Nr. 25).

Die Zubereitung der Speisen geschieht in Küchen, deren je 2 Compagnien eine gemeinschaftliche haben; es können jedoch auch für je 1 Bataillon oder für je 1 Regiment gemeinsame Koch- und Speise-Anstalten innerhalb und ausserhalb der Casernen angelegt werden.

Zur Wasserversorgung werden Brunnen angelegt; Wasserleitungen dürfen wie Centralheizungen nur mit kriegsministerieller Genehmigung eingerichtet werden.

Die Latrinen werden auf dem Hofe, nicht zu entfernt von der Caserne und unter Wahrung der Geschlechtertrennung angelegt. Die Zahl der (mit Brillen versehenen) Sitze beläuft sich für jedes Bataillon auf 20, und kommen hierzu noch einige besondere verschliessbare Sitze für Officiere und Unterofficiere. Die Latrinenthüren sind zum Selbstschliessen eingerichtet (A.-V.-Bl. 1880, Nr. 7). Zum Harnen befinden sich auf den Höfen Anstalten für den Tagesgebrauch; für die Nachtzeit werden in jedem Compagnie-Reviere Nachteimer an einer Stelle aufgestellt, deren Umgebung (Dielen und Wände) vor Verunreinigung geschützt wird.

Zur Aufrechterhaltung der Reinlichkeit werden Fluren und Stuben in der Regel dreijährlich, bei besonderen, z. B. Krankheitsanlässen, auch öfter, geweisst.

Von wichtigeren Ausstattungs-Gegenständen sind zu erwähnen die wollenen Schlafdecken, deren jeder Casernirte für seine Schlafstelle im Winter 2 und im Sommer 1 erhält. Reine Bettwäsche wird den Officieren monatlich, den Mannschaften nur in den 6 Sommermonaten monatlich, sonst anderthalbmonatlich verabreicht. Ein reines Handtuch erhält jeder Casernirte wöchentlich. An Waschbecken ist für je 6 Mann eins bestimmt; bei vorhandener Anlage zu Augenkrankheiten unter den Truppen darf je 4 Mann ein solches gewährt werden, und jeder Augenkranke erhält ein besonderes Waschbecken.

In Oesterreich-Ungarn werden gemäss dem Einquartierungsgesetze die Wohnzimmer der Soldaten für den Belag von 18—24 Mann ausgeworfen; auf je 1 Mann sollen mindestens 15·3 Cbm. oder 4·5 □M. entfallen. Der Fussboden der Zimmer muss mindestens 0·3 M. über dem Aussenboden erhöht liegen und vor aufsteigender Erdfeuchtigkeit geschützt sein. Die Betten sollen wenigstens 16 Cm. von den Wänden entfernt stehen. Die Gesammtfläche der Fenster eines Zimmers muss mindestens dem 8. Theile der Zimmer-Grundfläche gleichkommen. Die Heizung geschieht durch Mantelöfen mit Luftcanälen. In den Latrinen ist für 20—25 Mann je ein Sitzplatz zu rechnen; die Anlage von Abortthürmen ist wegen der Schmutzwinkel und der Licht- und Lufthemmung zu vermeiden. Die Arreste haben einen Luftraum von 15—16 Cbm. für den Kopf, in Einzelzellen 25 Cbm; jede Zelle muss von Aussen heizbar sein. Marodenzimmer in den Casernen können für 2—11 Kranke hergerichtet werden; ein Leichtkranker hat 24 Cbm. zu beanspruchen. Es ist ein Raum von 18—24 □M. für Spritzbäder anzulegen, in welchem sich 24 Mann zugleich baden können; an diesen Raum schliesst sich ein Ankleideraum von 20—30 Cbm. an.

In Russland besteht erst seit 1876 eine Anweisung betreffend den Casernenbau. Thatsächlich aber baut nicht der Staat die Casernen, sondern die Städte, welche hierzu Vorschüsse vom Staate erhalten. Jetzt giebt es nur in Petersburg und im Verwaltungsbezirke Moskau Casernen; sonst liegen alle Truppen in Cantonnements. Die Alexander-Caserne in Moskau ist ein Bezirk grosser mehrstöckiger Gebäude mit linearer Anlage und Luftheizung; auf jeden Mann kommen 29·1 Cbm. Die Abtritte sind Gruben, je 1 Anlage für 4 Compagnien. Bei jeder Caserne befindet sich eine Bäckerei.

In Grossbritannien sind sämmtliche Truppen casernirt, und zwar in kleineren, ein- bis zweigestockigen Gebäuden von 42 M. Länge und $6^1/_2$ M. Breite, im Block- oder Baraken-System. Jedes Gestock enthält 2 Zimmer (ohne Corridor) je für 20—24 Mann. Auf einen Mann kommen 17 Cbm. Küchen und Speisesäle sind von den Hauptgebäuden getrennt. Die einzelnen Pavillons sind mindestens um das Doppelte ihrer Höhe von einander entfernt. Die Heizung mit Lüftung geschieht durch GALTON'sche Camine. Die Latrinen sind mit Wasserleitung versehen und mit den Wohngebäuden durch gedeckte Gänge verbunden. Wo Watercloset nicht Anwendung finden kann, ist das Tonnensystem eingerichtet. Die indischen Casernen sind viel grösser angelegt; die Wohn- und Schlafräume

sind darin getrennt. Für Lüftung wird durch grosse Fächer (Palmblätter) gesorgt, welche Schutzdächer (Hangars) bilden.

In Frankreich, wo der grössere Theil der Truppen casernirt ist, giebt es noch viele Casernen nach dem VAUBAN'schen System in geschlossenen Formen mit dem Zwecke des Bewohnens und Vertheidigens. Der Corridor verläuft hier in der Mitte, Zimmer und Fenster sind niedrig, an Licht und Luft fehlt es, nicht aber an Feuchtigkeit. 1851 konnten von den 24 Casernen in Paris nur 9 mehr als ein Bataillon aufnehmen; in ganz Frankreich waren höchstens 6, die ein Regiment fassen konnten. Jetzt fasst die Caserne Napoleon 2230 Mann, Prinz Eugen 3235 Mann, beide zu Paris, die Infanterie-Caserne Saint Charles zu Marseille 2250 Mann, eine neue Caserne zu Lyon 5000 Mann. Die Latrinen sind auf Treppenfluren, in Winkeln, ja selbst, besonders in Algier, neben der Küche angelegt. Die Wohnstube dient zugleich als Schlaf- und Esszimmer, sowie als Unterkunft für Dienstgeräthe (Reitzeug etc.). Nach der Vorschrift vom 15. Juni 1856 entfallen 12 Cbm. auf den Infanteristen und 14 Cbm. auf den Cavalleristen.

In Italien sind die Casernen meistentheils ehemalige Schlösser und Klöster; in der Lombardei und Venetien sind es ehemalige österreichische Casernen. Die Casernenfrage ist in Italien noch nicht endgiltig formulirt. Von 1872—1881 sind mehr als 20 Millionen Lire für Militärbauten verwendet worden, und noch sind zu gleichem Zwecke 66 Millionen Lire nöthig, wie festgestellt worden ist.

Die Casernen der nordamerikanischen Freistaaten lassen sich in 3 Arten eintheilen: 1. ständige, meist in befestigten Plätzen gelegene und gesundheitlich ungünstige; 2. Recrutendepots und 3. Casernen auf vorgeschobenen ständigen Posten für 2 bis 6 Compagnien. Die einzelnen Gebäude haben Barakenform und können 1 oder 2 Compagnien aufnehmen; die Gebäude-Anordnung ist entweder die circuläre, die rechteckige oder die Hufeisenform. Die Truppen sind alle casernirt, jedoch in mangelhafter Weise. Die Stärken der Besatzungen betragen in der kleinsten Station 1 Officier und 6 Mann und in der grössten 30 Officiere mit 670 Mann.

Die in den vorgenannten Ländern gesammelten Erfahrungen geben folgende Gesundheitsregeln für den Casernenbau an die Hand:

Die Caserne liege in freier Gegend vor den Stadtthoren, etwa 1 Km. von anderen Wohnungsanlagen entfernt, nicht von Bergen, Stadtmauern und Fabriken eingeschlossen, wenn möglich an fliessendem Wasser, jedoch nicht im Ueberschwemmungsgebiete. Bei Wahl des Platzes achte man auf die Gestalt des Bodens, seine geographischen Eigenschaften, Höhe über dem Meeresspiegel, Vegetation, geognostische Eigenschaften, insbesondere die Anordnung der Bodenschichten (in Hohlwegen, Bahn-Einschnitten erkennbar), die Tiefe, in welcher man das Grundwasser findet, die physikalische Bodenbeschaffenheit: Bodenfeuchtigkeit, Durchlässigkeit, Bodentemperatur; chemische Eigenschaften: Gehalt an organischen Stoffen, quantitative und qualitative Wasseranalyse, meteorologische Eigenschaften, Krankheiten und Sterblichkeit der Bevölkerung.

Ist der Untergrund feucht (z. B. Lehmboden) und undurchlässig, so muss er in gehöriger Ausdehnung drainirt werden, oder es müssen, wie es sich in Festungsgräben bewährt hat, wasseranziehende Pflanzen (Sonnenblumen, Indianerreis *Cicacia aquatica)* angepflanzt werden.

Wenn Baugrund aufgeschüttet ist, so darf er nur aus Erde, Bauschutt (Steine, Sand, Mörtel), Sand, Kies und Steinknack bestehen, nicht aus Kehricht, Scherben, Blechstücken, Blechgeräthen, Gypsstücken, Stroh oder Strohgeflechten, Dünger, Holz, Papier, Asche, Kohlenstaub, Schlamm, Russ, Glas u. dergl.

Die Baugrundfläche sei so geräumig, dass an die Caserne ein Uebungsplatz (Marsfeld) anstösst, welcher im Kriegsfalle zur Aufnahme von Baracken und Zelten dienen kann.

Das Baumaterial bestehe aus gut gebrannten Ziegeln, trockenen Sandsteinen etc.

Was die Form der Casernen anlangt, so scheinen die Blocks gesundheitlich an erster Stelle zu stehen; nur ist es fraglich, ob sie sich für jedes Klima eignen; jedenfalls beanspruchen sie eine bedeutende Grundfläche und beträchtliche Kosten.

Die Wohn- und Schlafräume seien getrennt, so dass auf letztere über die Hälfte ($^5/_8$) des ganzen für den Mann verfüglichen Gelasses kommt. Der auf jeden Mann entfallende Luftraum betrage durchschnittlich 20 Cbm. SEELAND (Warschau) nennt die Caserne eng, wenn nur 10 Cbm., mittelmässig, wenn 15 Cbm., und geräumig, wenn 20 Cbm. und mehr auf den Kopf kommen. Bei der Aufstellung des Raumbedürfnisses rücksichtige man namentlich auch auf einen Raum zum Aufhängen nasser Kleider und zur Aufbewahrung schmutziger Leibwäsche für jede Truppenabtheilung.

Bei Corridorbauten beschränke man die Zahl der Gestocke einschliesslich des Erdgestockes auf drei. Das Dachgestock diene der Unterbringung von Vorräthen, doch so, dass aushilfsweis und vorübergehend (bei Durchmärschen etc.) Leute daselbst unterkommen können. Im Kellergestock befinden sich ebenfalls Vorrathsräume, Küche, Waschhaus und namentlich, bei Centralheizung, die Centralöfen. Zur Bewohnung eignen sich Kellerräume im Allgemeinen nicht, weil es hier an Licht und guter Luft fehlt und letztere insbesondere wegen der Nähe des Grundwassers zu feucht ist. Gedunsenes und bleiches Aussehen kennzeichnet den Kellerbewohner. Aehnlich verhalten sich die Casematten (*Casa matta* = Mordkeller, weil aus ihnen geschossen wurde); sie sind feucht und kalt und beanlagen erfahrungsgemäss oft zum Wechselfieber. Es sind gewölbte, meist mit Erdaufschüttung versehene Hohlbaue, welche den Festungsvertheidigern zum Schutze dienen und möglichst so angelegt sind, dass sie ihre Luft nicht von der Seite der Festungsgräben erhalten; die Wände lasse man in Cement mauern, mit Steinkohlentheer überstreichen, auch öfter den Boden mit trockenem Sande bestreuen. Die Kellerwohnungen der Casernen sind nur dann gesundheitlich nicht nachtheilig, wenn folgende bauliche Bedingungen erfüllt sind: Die Sohle des Kellers komme mindestens 1 Meter über den muthmasslich höchsten Stand des Grundwassers zu liegen; Kellerwohnungen dürfen nicht nach Norden liegen, sondern nur nach Süd, Ost und West; sie dürfen nur in Casernen angelegt werden, welche entweder an einem freien Platze oder auf Strassen liegen, auf welchen die gegenüberliegenden Häuser bis zur Traufkante nicht höher sind, als die Strassen selbst breit sind; vor der Kellerwohnung ist in der ganzen Länge derselben ein isolirender und ventilirbarer Luftraum mittels Anlegung von Isolirungsmauern in mindestens 0·25 Meter Abstand von den Umfassungsmauern herzustellen; dieser Luftzwischenraum muss bis unter den Fussboden der Kellerwohnung hinabreichen; der Fussboden der Wohnung muss betonirt sein in einer Dicke von 0·15 Meter und darauf erst ist das Balkenlager und die Dielung zu bringen; die lichte Höhe der Wohnräume hat mindestens 2·6 Meter zu betragen und es muss deren Decke mindestens zu einem Dritttheile der Höhe über das umgebende Erdreich zu liegen kommen; die über der Strassenfläche liegende Fensterfläche hat wenigstens 0·7 □-Meter zu betragen; die Wohnräume müssen von innen zu beheizen sein; im Falle durch die Kellerwohnung Heimschleussen geführt sind, dürfen diese innerhalb dieser Wohnung keine Oeffnung haben.

Zu Gunsten einer ergiebigen L u f t e r n e u e r u n g (Ventilation) in den Wohnräumen einer Corridorcaserne seien die Stuben mehr lang als tief und liegen die Thüren den Fenstern gegenüber. Es muss als Grundsatz gelten, dass jeder Raum für sich ventilirt ist und dass Eingangs- und Ausgangsöffnung der Luftbewegung in unmittelbarer Verbindung mit der freien Aussenluft steht, so weit es die räumlichen Verhältnisse irgend gestatten. Besonders sorgliche Anwendung hat dieser Grundsatz für Abtritte, Küchen und Schlachthäuser zu finden. Die natürliche Lufterneuerung ist für Corridorcasernen im Winter gewöhnlich mangelhaft, weil die Luft nicht nur vom Corridor stammt, also verdorben ist, sondern

auch kalt ist. Die künstliche Lufterneuerung erstrebt im Winter reine und warme Luft (GALTON'sche Camine) und gleichmässige Vertheilung derselben und die ihr dienenden Vorrichtungen müssen von dem Willenseinflusse des Soldaten unabhängig sein. Am wirksamsten geschieht dies, wenn man diese Vorrichtungen mit der Heizung, und zwar mit einer Centralheizung, vereinigt. Diese gewährt die erwähnten Lüftungsvortheile und hat nicht den groben Nachtheil der weiten Verbreitung von Schmutz und Staub, wie sie mit der Einzelheizung unabänderlich verbunden ist. Wird in Stubenöfen geheizt, so sind Kachelöfen mit luftdichtem Verschluss den eisernen u. a. vorzuziehen; Ofenklappen sind verwerflich. Es ist vom Stubenzwecke abhängig, ob periodisch geheizt wird (d. i. die gewöhnliche und alte Heizung mit oder ohne luftdicht schliessenden Thüren), oder ob continuirlich, d. h. mit Schüttfeuerung, geheizt wird, wo das Materiale von einem gedeckten Füllschachte kommt. Inmitten steht die Regulirfeuerung, bei der grössere Mengen des Heizmaterials allmälig von oben zur Verbrennung gelangen, die Luftabfuhr aber gering ist. Camine wie sie in Frankreich, Italien und England in den bürgerlichen Wohnungen gebräuchlich sind, vermitteln eine lebhafte Lufterneuerung, können aber für Casernen nicht in Betracht kommen.

Zur Beleuchtung der Casernen wird man sich voraussichtlich, und zwar hauptsächlich aus sanitären Gründen, in Zukunft der Elektricität zuwenden. Das elektrische Licht, und zwar das Bogenlicht, ist sehr hell, farbenrein, es entwickelt nur den hundertsten Theil der Wärme, welche Gaslicht von gleicher Leuchtkraft liefert und es verzehrt fast keinen Sauerstoff; das Glühlicht ist weiss, ganz ruhig, entwickelt wenig Wärme, keine Verbrennungsproducte und verzehrt keinen Sauerstoff, auch schliesst das elektrische Licht in Form von Glühlampen jede Feuersgefahr aus. Wo Gasbeleuchtung besteht, würde man das elektrische Licht zunächst neben dem, namentlich zu Heizzwecken auch weiterhin brauchbaren Gase zur Anwendung bringen können.

Die Anlagen für Beseitigung der Abfälle, namentlich des menschlichen Kothes, müssen so eingerichtet sein, dass die Abfälle so gründlich und schnell wie möglich dem Bereiche der menschlichen Wohnungen entrückt werden. Schon im Alterthume unterschied man hierbei das Schwemm- und das Abfuhr-System. Abtrittsgruben sind möglichst zu vermeiden und, wo sie vorhanden und unbeseitigbar sind, wasser- und luftdicht gegen ihre Umgebung abzuschliessen. Wenn eine Canalisation der Abfälle-Beseitigung nicht dienstbar gemacht werden kann, ist das Tonnensystem zu empfehlen. Die Latrinenräume müssen ausgiebig lüftbar und die Sitze und Schlote möglichst spülbar sein. Sie in die Caserne einzubauen, ist nicht räthlich, sondern man baut sie an oder errichtet sie abseits und stellt durch gedeckten Gang ihre Verbindung mit der Caserne her.

Gelegenheit zum Baden darf in keiner Caserne fehlen. Mustergiltig ist die Brause-Badeanstalt der Caserne des Kaiser Franz-Garde-Grenadier-Regiments Nr. 2 in Berlin. Daselbst können nach MÜNNICH bei gehöriger Ordnung in 18 Zellen gegen 300 Mann in einer Stunde baden. Der Preis des Bades beträgt für den Mann im Winter $^1/_2$ Pfennig.

Endlich ist dem Bau der Brunnen, selbst wenn Wasserleitung vorhanden ist, besondere gesundheitliche Rücksicht zu schenken. Ein Brunnen soll möglichst weit enfernt von Abfallgruben und Schleussen und so tief angelegt werden, dass seine Sohle nicht blos im Sickerwasser, sondern im Grundwasser liegt. Die Brunnenmauer muss eine Mauerziegellänge dick sein; ausserhalb der Mauer ist die drei obersten Meter Thon anzurammen, weiter abwärts Kies anzufüllen. Das obere Mauerwerk ist in Cement zu mauern und mit Granit zu decken, damit die Abfallwässer nicht durchsickern. Umpflanzungen des Brunnens sind nicht räthlich, weil sich an den Wurzeln Würmer ansammeln, welche in der kalten Jahreszeit nach der Wärme des Brunnens hinziehen. Die Brunnenröhren müssen jährlich einmal gesäubert werden, ebenso oft muss der Grund geschlemmt und mit gewaschenem Kiese versehen werden.

In neuester Zeit hat der französische Ingenieur TOLLET ein ganz verändertes System für den Casernenbau empfohlen und ausgeführt. Derselbe errichtet nämlich kleine Casernen für etwa je 50 Mann, welche erstere 40 Meter lang, 6·30 Meter breit und 6 Meter hoch sind. Die Bauten sind einstöckige Pavillons mit Fussböden aus Cement oder Asphalt, die über einer Betonschicht und einige Stufen höher als der Erdboden liegen. Sie bestehen aus einem eisernen Gerippe im Spitzbogenstyl, dessen Zwischenräume mit Ziegelsteinen ausgefüllt und mit Cement beworfen werden. Die Lüftung wird im Winter durch verglaste Klappen nahe am Schlusse der Decke und durch Ofencamine befördert. Die Beseitigung der Abfälle erfolgt nach dem System GOUX. Zum Baden richtet TOLLET einen besonderen Pavillon her von 22 Meter Länge und 2 Meter Breite, in welchem 240 Mann in 10 Minuten Spritzbäder erhalten können. Man hat bereits ausgerechnet, dass in den TOLLET'schen Casernen gewisse Krankheiten seltener vorkommen als in anderen Casernen. Die gesundheitliche Wirkung des TOLLET'schen Pavillons ist eine in allen Beziehungen keineswegs geklärte und es gilt noch, Erfahrungen zu sammeln und dieselben ohne Vorurtheil den Bedürfnissen der verschiedenen Länder gegenüberzuhalten.

Literatur: Vorschriften über Einrichtung und Ausstattung der Casernen. Berlin 1874. — Militärarzt. 1881, Nr. 15 ff. — W. Roth, Jahresberichte über die Leistungen etc. — H. Frölich, „Gesundheitliches über künstliche Beleuchtnng in militärischen Unterkünften". Militärarzt, 1884, Nr. 17 ff.

H. Frölich.

Cassia, *Cassia Fistula, Fructus Cassiae Fistulae,* Röhren- oder Purgir-Cassie, die reifen Früchte von *Bactyrilobium Fistula* Willd. (Cassia F. L.), einer in Ostindien einheimischen und gleichwie in anderen warmen Gegenden der Erde cultivirten baumartigen Caesalpinee, 3—6 Dm. lange, $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Cm. dicke, stielrunde, nicht aufspringende Hülsen darstellend, mit holzigem, an der Oberfläche glänzend dunkelroth- oder schwarzbraunem, mit zwei feinen fast verwischten Nähten versehenem Fruchtgehäuse, im Innern durch kreisrunde, holzige Querwände in zahlreiche einsamige Fächer getheilt, die ein schwarzes, zähes, süssschmeckendes, zuckerreiches (60—70%) Mus enthalten. Entsprechend gereinigt und noch mit Zucker versetzt, giebt dieses die offic. (Pharm. Austr.) *Pulpa Cassiae,* welche ähnlich wie andere Mittel aus der Reihe der Saccharina für sich als angenehmes, leichtes Abführmittel (zu 30·0—60·0 oder im Decoct 20·0—50·0 : 100·0 bis 200·0 Col.), am häufigsten aber in Verbindung mit anderen Abführmitteln in Electuarien Verwendung findet.

In gleicher Art werden in verschiedenen tropischen Gegenden die ähnlichen Früchte anderer verwandter Cassia-Species benützt, so jene von Cassia Brasiliana Lam. und Cassia bacillaris L. Mehrere Cassia-Arten liefern die officinellen Sennablätter (siehe d. A.), sowie überhaupt sehr zahlreiche Angehörige dieser artenreichen Pflanzengattung in ihren respectiven Heimatländern medicinisch in verschiedener Richtung verwerthete Theile (Samen, Früchte, Blätter, Rinden) liefern.

Cassia ist übrigens ein noch häufig gebrauchter, aus älteren Zeiten stammender Name für bestimmte Zimmtsorten (siehe den Art. Zimmt).

Vogl.

Casteljaloux (Lot et Garonne), 34 Km. von Nérac, mit kalten Eisenquellen und 2 Badeanstalten.

B. M. L.

Castellamare (27000 Einw.) bei Neapel, an der Stelle des alten Stabiä, einer der bedeutendsten Curorte Italiens. In und bei der Stadt entspringen zahlreiche, 15—19° warme Quellen, von denen die meisten nur unvollständig eingefasst sind, einige mit einander vermischt zu den Bädern benutzt werden. Namentlich wird das aus dem Confluente, einem Abflusscanale von 5 Quellen zum Meer, geschöpfte Badewasser für heilkräftig gehalten. Die Analysen derselben sind bereits veraltet; trotz der eigenen Vertheilung der Bestandtheile (wodurch die Kohlensäure an Natron, Chlor an Erdmetalle gewiesen wird, anstatt der jetzt gebräuchlichen umgekehrten Combinationsweise) lassen sie doch erkennen, dass diese Quellen keine alkalischen nach gewöhnlicher Ansicht sind, wie denn überhaupt

solche in Italien selten vorkommen, sondern, dass neben dem weitaus vorwiegenden Chlornatrium, mehr oder minder Chlor-Erdmetalle und Sulfate von Natron, Magnesia, Kalk, auch etwas Schwefel und ein wenig Kohlensäure darin gelöst auftreten. Die Vergleichung derselben mit Vichy oder mit den eigentlichen Sulfatwässern ist ganz unstatthaft. Der Gesammtgehalt an festen Substanzen soll je nach den Quellen von 14—98 in 10 000 verschieden sein. Am gebräuchlichsten sind Aqua media und Solfurea di Muraglione, beide auch hinsichtlich ihrer Einfassung noch ziemlich gut besorgt, jene angeblich mit 57,6, diese mit 98 Festgehalt (wahrscheinlich ist er doch geringer). Der innerliche Gebrauch dieser erdigen Kochsalzwässer ist vorzugsweise durch den Gehalt derselben an Schwefelsäure und Magnesium bestimmt; sie wirken abführend und diuretisch, weshalb sie bei manchen torpiden Unterleibsleiden Anwendung finden. Acetosella und Ferrata nova sollen reich an CO_2 sein. Ob sie nach auswärts versendet werden? 3 Badeanstalten. Die Seebadeanstalt wird gerühmt. Die See ist im Sommer 21—24°, ja im Hochsommer 24—29° C. warm. Kräftiger Wellenschlag. B. M. L.

Castera Verduzan, Städtchen des Gers-Departement, 2 Km. von Auch. Seehöhe 120 M. Zwei Thermen von 23—25° C. mit Badeanstalt. Fester Gehalt in 10 000 : 13,5, meist Sulfate und Carbonate von Kalk und Magnesia; der Schwefelgehalt minimal. In grossen Gaben führt das Wasser ab.

Monographie: Matet 1867. B. M. L.

Castoreum, Bibergeil. Eigenthümliche, sowohl beim männlichen wie beim weiblichen Biber paarig unter dem Schambeinbogen vorkommende, mit den Genitalien zusammenhängende beutelförmige Secretionsorgane sammt ihrem Inhalt im getrockneten Zustande.

Im engeren Sinne versteht man unter den obigen Bezeichnungen den Inhalt der Castorbeutel allein, welcher nach Weber als *Smegma praeputii* anzusehen ist.

Im Handel werden zwei im Preise sehr ungleiche Sorten unterschieden, das höchst theuere (10·0 circa 15 Mark) sibirische (russische oder moscowitische) Bibergeil, *Castoreum Sibiricum* (Rossicum, Moscoviticum), von dem gegenwärtig in grösserer Häufigkeit im nördlichen Asien, in Europa allenfalls noch in Russland, Polen und Scandinavien vorkommenden gemeinen Biber, *Castor Fiber L.* und das billige (10·0 etwas über 1 Mark etwa) canadische (amerikanische, englische), *Castoreum Canadense* (Americanum, Anglicum), von dem in Nordamerika lebenden *Castor Americanus Cuv.* (einer constanten Varietät des Obigen).

Die Beutel des allein officinellen (Pharm. Germ. und Austr.) *Castoreum Canadense* haben eine vorwaltend ei- oder birnförmige Gestalt, sind fast immer mehr weniger plattgedrückt, circa 7—10 Cm. lang, bei einem Durchmesser von 2½—4 Cm. Ihre Oberfläche ist schwarzbraun, meist grobrunzelig, ihre äusseren Häute sind mit einander innig verbunden und daher nur schwierig zu trennen. Der Binnenraum der Beutel ist ganz oder bis auf eine schmale fast spaltenförmige Höhlung von einer festen, brüchigen, harzartigen, leicht zu pulvernden, auf der frischen Bruchfläche harz- oder fettglänzenden Masse erfüllt, welche bald eine mehr röthlich- oder gelbbraune, bald eine schwarzbraune Farbe zeigt und von den meist dunkler gefärbten verzweigten Lamellen oder Falten der Innenauskleidung durchsetzt und dadurch marmorirt erscheint. Das canadische Castoreum besitzt einen eigenthümlichen, einigermassen an Juchten erinnernden Geruch und einen bitter-aromatischen, zugleich beissenden Geschmack. Heisses Wasser nimmt vom (canadischen) Castoreum nur wenig auf, die Flüssigkeit trübt sich beim Erkalten; Eisenchlorid färbt sie schmutzig-grünlich. Aether und Alkohol lösen den grössten Theil des Bibergeils auf; die filtrirte Lösung ist klar, tiefgelb bis braun und giebt auf Wasserzusatz eine reichliche weisse Fällung.

Ueber die wirksamen Bestandtheile des Castoreums fehlt jede genauere Kenntniss. Es liegen nur ältere chemische Untersuchungen vor. Nach Brandes enthält es ein ätherisches Oel (C. Sibir. 2%, C. Canad. 1%); Wöhler fand dagegen Carbolsäure und ausserdem Benzoësäure, Salicin und Salicylsäure. Aus dem heiss bereiteten alkoholischen Auszug scheidet sich beim Erkalten eine krystallinische wachsartige Substanz (Castorin) aus, nach Brandes auch Cholesterin, während die Lösung als Hauptbestandtheil einen harzartigen Körper (Castoreum-

Resinoid, C. Sib. 58—64, C. Canad. 12—41%) enthält. Von anorganischen Bestandtheilen sind kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk die bemerkenswerthesten und namentlich ersterer ist zuweilen massenhaft vorhanden.

Wo möglich noch mangelhafter wie die chemische Kenntniss ist jene über die Wirkung des Bibergeils. Die negativen Resultate der fast durchaus aus älterer Zeit stammenden Versuche (WILL. ALEXANDER 1768, JOERG u. A.) an Gesunden haben zahlreiche Autoren veranlasst, das Castoreum für ein unwirksames, unnützes und verwerfliches Mittel zu erklären. Beobachtungen an Kranken indess ergeben ohne Zweifel die Wirksamkeit desselben bei gewissen Zuständen, wie denn auch die Thatsache beachtenswerth ist, dass sämmtliche Pharmacopoeen Castoreum führen, was wohl dafür spricht, dass dieses Mittel vorläufig in der Praxis nicht ganz entbehrt werden kann. Früher gegen eine grosse Reihe von krankhaften Zuständen, namentlich bei verschiedenen Neurosen und als Emmenagogum (seit alter Zeit) gebraucht, wendet man das Castoreum gegenwärtig fast nur in der Hysterie an, als Sedativum und Antispasmodicum, wo es in der That häufig genug schmerzhafte und krampfhafte Zustände mindestens mildert.

Intern zu 0·1—0·5 p. d. (1·0 pr. die) in Pulv., Pillen, Trochisc. etc. Ext. in Suppositorien.

Castoreum Canadense wird für schwächer wirkend gehalten, thatsächlich aber ist es jene Sorte, welche gewiss fast ausschliesslich zur Verwendung kommt.

Tinctura Castorei, Bibergeiltinctur. Dunkelrothbraune Macerationstinctur (1:10 Weing. Pharm. Germ.; 1 : 5 70% Alkohol, Pharm. Austr.) von kräftigem Bibergeilgeruche, mit der vier- bis fünffachen Volummenge Wasser eine milchige lehmfarbige Flüssigkeit gebend, aus welcher sich beim Durchschütteln reichlich Harz abscheidet, während die Flüssigkeit selbst fast farblos und klar wird (Pharm. Germ.).

Int. 10—30 gtt. (0·5—1·5) p. d. (5·0 pr. die) für sich auf Zucker, in einem Infus. Valerianae, Chamomillae, Melissae etc. oder in Mixturen. Ext. als Riechmittel, als Zusatz zu Clysmen etc.

Vogl.

Castration, s. Hoden.

Castration der Frauen. Die bei orientalischen Völkerschaften im Alterthume und zur Zeit von der religiösen Secte der Skopzen geübte Verstümmelung der Frauen bestand wesentlich in einer Art von Beschneidung oder ähnlichen Operationen an den äusseren Genitalien und Brüsten. Der dafür gebrauchte Ausdruck Castration ist auch wohl auf die Herausnahme des Uterus und der Ovarien bezogen worden, wie unzweifelhaft auch lediglich die Entfernung der Ovarien ausgeführt wurde, zum Zweck der Erhaltung der Jugendlichkeit und Form (HEGAR).[1])

Gesunde resp. wenig veränderte Ovarien sind häufiger einseitig, aber auch beiderseitig seit lange entfernt worden, wo es galt, die in Bruchsäcke verlagerten Gebilde zu entfernen. 1869 hat KÖBERLÉ ein Ovarium exstirpirt, als er ein *Lig. latum* zur Heilung einer Retroversion in der Bauchwunde fixirte. HUNTER'S theoretischer Vorschlag (Ende 18 saec.) war auf die Entfernung wachsender kleiner Ovarialtumoren gerichtet, BLUNDELL (Roy. med. and chirurg. Soc. of London 1823) hielt die Möglichkeit einer Exstirpation auch der gesunden Ovarien für experimentell erwiesen und empfahl sie bei schweren Dysmenorrhoen und bei *Inversio uteri*, bei anderweit erfolgloser Behandlung dieser Leiden. Durch die Exstirpation solcher normalen oder wenig vergrösserten Ovarien sollte entweder ein erkranktes Organ als solches oder als Quelle anderweitiger Leiden entfernt werden, oder man wollte durch die Unterbrechung der Ovulation und der damit verbundenen Menstruation theils in den Genitalien selbst die climacterische Umbildung herbeiführen, theils anderweitige krankhafte Zustände beseitigen, auf deren Zusammenhang mit jenen Vorgängen im speciellen Falle geschlossen wurde.

Unter den Autoren über die Castration ragt unzweifelhaft HEGAR [2]) über alle weit hervor, nicht nur weil er die erste Castration im neueren Sinne zielbewusst ausführte (27. Juli 1872. Dysmenorrhoe und Ovarialneuralgie, beide Ovarien zeigten Entartung des Stroma und kleincystische Follikelentartung, Tod durch Peritonitis), sondern auch weil er selbst und mit ihm seine Schüler [3]) die Berechtigung und die Indicationen dieser Operation immer von Neuem gegen die zahlreichen Angriffe vertheidigt und auf weiteren Gebieten erforscht haben.

Die erste Publication über eine sogenannte normale Ovariotomie stammt von R. BATTEY, Rom, Nord-Amerika, der im Atlant. med. and surg. Journal im September 1872 über einen am 17. August 1872 operirten Fall berichtete. Nach BATTEY [4]), der ebenfalls an verschiedenen Stellen für die Operation weiterhin eintrat, ist die Castration als BATTEY'sche Operation vorwiegend von Amerikanern geübt worden, besonders nachdem SIMS [5]) sich sehr enthusiastisch für dieselbe erklärt hatte. Eine eigene Art von Castration hat neuerdings LAWSON TAIT [6]) auf Grund einer eigenen Deutung des Zusammenhangs zwischen Ovulation und Menstruation angegeben. Während TAIT mit seinem Verfahren und BATTEY bei ihren Landsleuten eine verhältnissmässig ausgedehnte Nachfolge gefunden haben, macht sich in Deuschland auch heute noch in entschiedener Weise eine Opposition gegen HEGAR geltend.

Die Entfernung beider Ovarien vor dem Beginn ihrer Function soll nach dem Bericht von ROBERTS*) über ostindische weibliche Castraten die Entwicklung eines grossen musculösen Körpers ohne Busen, Brustwarzen und Schamspalte zur Folge haben; Becken und Fettentfaltung werden denen beim Manne ähnlich, Menses sollen nie eingetreten sein. Die Entfernung der Ovarien bei solchen, welche schon in die Pubertät eingetreten sind, zu controliren, besitzen wir nicht nur die in einer immerhin schon grossen Reihe von Castrationen gemachten Erfahrungen, sondern können hierzu auch in gewissem Sinne die Resultate verwerthen, die sich aus der Exstirpation beider erkrankter Ovarien ergaben. (Verfasser hat unter 171 Ovariotomien 44mal beide Ovarien entfernt, ausserdem bei Myomoperationen 73mal und dann beide Ovarien zugleich mit der Tube in 28 Fällen; von diesen 145 Fällen ist der Erfolg der Entfernung beider Ovarien in 113 des weiteren zu beobachten gewesen.) Nach allen einschlägigen Mittheilungen der Literatur und diesen Erfahrungen erscheint zunächst als feststehend, dass nach der Exstirpation der Eierstöcke, mögen sie gesund oder erkrankt sein, 1. die Menstruation als solche aufhört. Die in der Literatur verzeichneten gegentheiligen Fälle, in denen also nach der Exstirpation beider Ovarien die Menses noch anhielten, sind entweder mit Hinterlassung auch nur eines Stumpfes der Keimdrüse, der eben noch keimfähiges Gewebe enthielt, operirt worden. Dahin gehören auch Fälle meiner eigenen Beobachtung, in denen nicht die Castration als solche beabsichtigt war, sondern die Entfernung von Neubildungen oder pathologischen Veränderungen. (In dieser Richtung sind auch die Fälle von SCHRÖDER**) in denen er entartete Theile der Ovarien reservirte, in der Absicht, der Kranken die Menstruation und zugleich eine Möglichkeit der Conception zu erhalten, bemerkenswerth.) Oder es fanden sich mehrfache Keimdrüsen, wie in den Fällen von WINCKEL***), WINKLER†) und BAUMGÄRTNER††), die nachträglich Beschwerden verursachten und ihre Entfernung nöthig machten. In einer dritten Gruppe von fortdauernder Menstruation nach Entfernung der Ovarien sind Erkrankungen des Uterus selbst oder fortdauernde Reizzustände in der Narbe der Ovarienstümpfe oder Kreislaufstörungen als die Quelle dieser blutigen Aus-

*) Vergl. Hegar-Kaltenbach, II, pag. 328.

**) Geburtshilfl. Gesellschaft, Protokoll. Centralbl. 45, 1884. Zeitschr. f. Geb. und Frauenkrankh., XII.

***) Pathol. d. weibl. Sexualorgane, Tafel 34.

†) Archiv f. Gyn., XIII, pag. 276.

††) Berliner klin. Wochenschr. 1879.

scheidungen anzusehen. Diese Blutabgänge treten dann nicht immer im Typus normaler Menstruationen auf, sondern verschwinden meist, nachdem sie ein oder mehrere Male, vielleicht auch Jahre lang wiedergekehrt sind. Gewiss mit Recht weist HEGAR*) darauf hin, dass die während so langer Jahre der Menstruation entwickelten anatomischen Verhältnisse nicht stets und sofort compensirt werden, ja auch wohl Ausgleichungen und anderweitige Blutstauungen auftreten. HEGAR schreibt weiter, dass in seltenen Ausnahmen auch eine wiederbeginnende Ovulation reguläre Menses hervorgerufen zu haben scheint. Conception bei solchem nachträglichen Wiedereintritt der Menses**) sei nur auf die Weise zu erklären, wobei vielleicht der Reiz des Beischlafes eine solche neue Lebensthätigkeit errege. Die abseits der Genitalsphäre liegenden Veränderungen im weiblichen Körper — veränderter Fettansatz, Behaarung, Nierenverschiebung und Umwandlung des Gemüthslebens — sind, wie es scheint, nur wenig constant.

2. Eine weitere Folge der Eierstocksentfernung ist die Schrumpfung des Uterus und der Genitalien, mit all' den Veränderungen, welche dem physiologischen Climacterium eigenthümlich sind, Volumabnahme des Uterus, Fettschwund oder Fettansatz in dem Beckenboden, Schrumpfung der Scheide mit Verklebung ihres Lumens, Colp. adhaes. chr., Klaffen des Introitus mit Prolaps der eingetrockneten Scheidenwandungen. In welcher Richtung die Veränderungen der Scheide eintreten werden, dürfte von vornherein allerdings kaum festgestellt werden können.

Mit dem künstlichen Climax entwickeln sich auch die Erscheinungen der Congestion, die Wallungen, das Herzklopfen, die Schweissausbrüche, die Störungen der Uterinthätigkeit analog den entsprechenden physiologischen Vorgängen. Kann darüber zur Zeit kaum noch gestritten werden, so bleibt allerdings noch der definitiven Lösung durch fortgesetzte Erfahrung die Frage überlassen, wie sich krankhafte Zustände in den Genitalien und wie sich die durch dieselben hervorgerufenen oder mit ihnen zugleich eingetretenen Störungen des Gesammtorganismus oder einzelner Organe verhalten.

3. Eine dritte Folge ist Sterilität. Mit dem vollständigen Verlust der Keimdrüsen schwindet die Möglichkeit der Conception (vergl. oben), aber nicht die der Cohabitation, was zu betonen vielleicht nicht überflüssig ist angesichts der in der Praxis dem Verfasser wiederholentlich bekannt gewordenen Aussagen von Aerzten, dass mit Castration gleichzeitig ipso facto die Cohabitationsfähigkeit aufhört, während doch höchstens im Verfolg einer der senilen analogen Schrumpfung Schwierigkeiten in dieser Beziehung eintreten können.

Sind dieses die mit ziemlicher Sicherheit zu erwartenden Folgen der Entfernung beider Ovarien, so werden wir diese Operation nicht nur da für indicirt erachten müssen, wo beide Ovarien erkrankt sind, sondern wir werden auch noch eine Anzahl anderweitiger Indicationen anzuerkennen haben, nach welchen vielleicht völlig gesunde oder unbedeutend erkrankte Keimdrüsen exstirpirt werden müssen.

Die von HEGAR zuerst aufgestellten Indicationen sind neuerdings in der 2. Auflage seiner vielcitirten operativen Gynäkologie und in dem jüngsten Schriftchen über den Zusammenhang der Geschlechtskrankheiten mit nervösen Leiden und die Castration bei Nervösen festgehalten worden. HEGAR tritt voll dafür ein, dass man eine Scheidung in dem Begriff der Castration nicht vornehme. Irgend welche pathologisch-anatomische Veränderungen des Eierstocks, des Uterus und seiner Anhänge oder auch der Scheide sind nach HEGAR'S Definition stets die Grundlage der Castration. Wenn er auch selbst schon früh eine Absonderung der verschiedenen Arten hier zusammengefasster Fälle für in Zukunft rathsam angesehen (Castration bei Nervösen, pag. 12), so hält er es doch für irrthümlich, das Thema zu zerreissen und will den Collectivbegriff der Castration, wie er sich

*) Op. Gynäk., pag. 331.
**) A. a. O., pag. 315. — Neuerdings hat auch Schatz einen solchen Fall beobachtet. — Centralbl. f. Gyn.

historisch entwickelt hat, und zwar unzweifelhaft im Wesentlichen auf Grund seiner Arbeiten, fest halten. In der operativen Gynäkologie (pag. 335) bestimmt er die allgemeine Indication der Castration dahin, dass sie auszuführen ist bei Anomalien und Erkrankungen, welche unmittelbar Lebensgefahr bedingen oder in kürzerer Frist zum Tode führen oder ein langdauerndes, fortschreitenden Lebensgenuss und Beschäftigung hinderndes Siechthum zur Folge haben. Dabei wird vorausgesetzt, dass andere, mildere Heilverfahren entweder durchaus keinen Erfolg erwarten lassen, oder ohne solchen gebraucht worden sind, während der Wegfall der Keimdrüse das Uebel beseitigt. Seine Einzel-Indicationen sind: 1. kleine Ovarialgeschwülste, 2. kleine cystische Follikelentartung und Stromadegeneration, 3. Uterusdefecte und Mangel desselben bei normal functionirender Keimdrüse und Atresien des Genitalcanals, 4. Zustände des Uterus oder der Vagina, welche die Excretion der Menstrualflüssigkeit verhindern, 5. Erkrankungen des Uterus, 6. chronische Entzündungen der Tuben, des Beckenbauchfelles und Parametrium, primär durch pathologische Processe in den Eierstöcken entstanden oder doch durch die Ovulation unterhalten und stets von Neuem angeregt.

In der Schrift über die Neurosen spricht sich HEGAR dahin aus, dass Heilzwecke sich durch die Castration auf zweierlei Weisen erreichen lassen, entweder durch die Wegnahme eines degenerirten, als unmittelbarer Reizherd wirkenden Gebildes, oder durch die Folgen eines Ausfalls der Eierstocksfunction, durch den sogenannten anticipirten oder künstlichen Climax. Den früheren Indicationen fügt er nur eine Präcisirung derjenigen bei Neurosen hinzu.

TAUFFER (a. a. O., pag. 67) hat als 7. Indication „mit dem Geschlechtsleben zusammenhängende Geisteskrankheiten" hinzugefügt. FEHLING[8]) will die Castration bei solchen schweren Nerven- und Geisteskrankheiten ausführen, welche mit den Sexualfunctionen zusammenhängen.

BATTEY*), der jedenfalls das Verdienst hat, mit seinen Bestrebungen in dieser Richtung zuerst literarisch hervorgetreten zu sein, wollte anfangs bei schweren, anderweit nicht heilbaren Dysmenorrhoen, dann aber auch bei sonstigen bedrohlichen Leiden, die erfahrungsgemäss meist mit dem Aufhören der Menstruation schwinden, die Castration vornehmen, also den „künstlichen Climax" herbeiführen. Wie HEGAR sehr entschieden hervorhebt, hat es sich sehr ausnahmsweise nur um intacte Genitalien gehandelt, vielmehr haben besonders SIMS und andere Amerikaner mit BATTEY meist daran festgehalten, dass zwischen den indicirenden Leiden und den Menses ein bestimmter Zusammenhang bestehe. So will BATTEY**) nur in bestimmten Fällen fehlerhaft oder abnorm fungirende Organe, öfter beide Ovarien entfernen, um die Ovulation aufhören zu lassen. Er hoffte durch das Dazwischentreten der grossen Umwälzung im Nervensystem, welche mit dem Climacterium verbunden ist, schwere Störungen im Sexualapparat zu heilen. Gegen Nymphomanien darf in diesem Sinne nicht eingeschritten werden, da sie mit der Ovulation nichts zu thun haben.

Wie oben erwähnt, deutet LAWSON TAIT den Zusammenhang zwischen den Ovarien und den Menses (a. a. O.) in einer abweichenden eigenartigen Weise. Nach ihm ist der Ovulationsprocess selbst irrelevant für den Menstruationsvorgang. Er will oftmals in den Ovarien menstruirender Frauen weder berstende noch reifende, noch geborstene Follikel gefunden haben, dagegen hat er regelmässig eines der Ovarien fest von der betreffenden Tube umschlossen gefunden. Daraus schliesst er, dass dieser Vorgang an der Tube die wesentliche Ursache des Vorganges der Menstruation sei. Demnach muss man nach TAIT zum Zwecke der Castration nicht die Ovarien excidiren, sondern die Tuben, wobei allerdings wohl in der Regel die Ovarien mit zu entfernen sind.

Ganz abgesehen davon, dass unklar bleibt, ob TAIT nicht etwa der sogenannten *Fimbria ovarica* eine fast willkürliche Thätigkeit zuweist, dürfte doch

*) 1876. Sept. Atlant med. and surg. Journal.
**) Transact of Americ. gyn. Soc. 1876, pag. 102.

zunächst auch der Beweis erst noch abzuwarten sein, ob denn wirklich die Unterbindung resp. Exstirpation der Tuben überhaupt, ohne Zerstörung der Ovarien, die Menses verschwinden lässt oder nicht. Nach meinen eigenen Erfahrungen, ebenso wie nach denen HEGAR'S und wohl der Mehrzahl der Operateure, erfüllt jedenfalls die Exstirpation beider Ovarien den Zweck der Beseitigung der normalen Menstruation. Andererseits sind die Tuben so häufig pathologisch verändert, verwachsen oder obliterirt, während die Menstruation regelmässig wieder eintritt, dass die TAIT'sche Lehre höchst zweifelhaft erscheint. Diese Lehre erscheint direct wiederlegt durch eine meiner Patientinnen, bei der ich im Februar 1885 das *Corpus uteri* supravaginal abgetragen habe. Die Tuben sind beide fast vollständig, bis auf Fimbrienreste, mit entfernt worden, das eine Ovarium ist ganz, von dem anderen der grössere Theil excidirt. Pat. menstruirt regelmässig, schwach ohne Beschwerden. Der Stumpf des Collum ist gut verheilt, die Narbe in den *Ligg. lata* erscheint gut entwickelt.

Das Climacterium als solches herbeizuführen zur Rückbildung von Fasergeschwülsten des Uterus hat zuerst TRENHOLM in Montreal (American Journal of Obstetrics, 1876, IX, pag. 702) gesunde Ovarien exstirpirt, nachdem PEASLEE (Transaction of Am. gyn. Society 1876, pag. 349) zuerst ebensolche Ovarien bei unvollkommener Entwicklung des Uterus entfernt hatte.

Die ganze Frage der Castration ist dadurch einigermassen verwirrt worden, dass viele, besonders amerikanische Autoren, darunter auch BATTEY, SIMS und THOMAS, gelegentlich nur ein Ovarium entfernten und dann derartige Fälle doch als Castration bezeichneten, wie allerdings auch die Entfernung eines Hodens als Castration beim Manne aufgeführt wird. Unzweifelhaft hat HEGAR nachgewiesen, dass der Zweck des ganzen Verfahrens, die climacterische Rückbildung, nur bei der Entfernung beider Ovarien erreichbar ist. Die einseitigen Operationen sollten füglich unter diesem Capitel nicht mitgerechnet werden.

Von vielen Seiten, besonders von deutschen Autoren, wird der Name „Castration", wie er von HEGAR festgehalten wird, selbst angegriffen, von anderen, besonders den Amerikanern wird die Operation als normale Ovariotomie oder die BATTEY'sche benannt, neuerdings auch, sobald die Tuben mit weggenommen werden, als die nach L. TAIT. Die letztere Bezeichnung erscheint als die am wenigsten berechtigte, denn die Exstirpation der Anhänge ist unter den verschiedensten Indicationen, besonders bei Neubildung und Retentionsgebilden vor TAIT in Uebung gewesen. Die Theorie aber, die TAIT aufgestellt hat, muss als unbegründet und in hohem Grade unwahrscheinlich zurückgewiesen werden. Was die anderen Beziehungen anbelangt, so kann ja weder jetzt, noch jemals in der Literatur ein Zweifel darüber aufkommen, dass HEGAR sich durch die fruchtbarste Bearbeitung dieser Frage unbestreitbar die grössten Verdienste um dieselbe erworben hat, so dass sein Name stets damit verbunden bleiben wird. Aber die gerade durch seine Arbeiten angeregte Ausbreitung der Operation auf die verschiedensten Gebiete musste dazu führen, dass man das Uebermass von Material, welches in das Gebiet der HEGAR'schen Castration fällt, behufs genauerer Prüfung und detaillirter Entwicklung weiter gliedert.

Und so muss auch Verfasser trotz HEGAR'S Widerspruch es für besser halten, die Exstirpation der kranken Ovarien, mögen sie cystisch oder maligne, zu grossen oder kleinen Geschwülsten entartet oder durch acute oder chronische Entzündungsprocesse verändert sein, als zur Ovariotomie gehörig aus dem Capitel der Castration zu entfernen, sobald diese Erkrankung für sich die Indication zur Operation abgiebt. Diese Art von Eierstocksoperation soll unter des Verfassers Artikel vom Eierstock und seiner Erkrankung eingehende Erörterung finden. Auch die Exstirpation der Tuben ist ein eigenes Capitel und bei dem Artikel über die Tuben nachzusehen.

Unter Castration soll hier nur diejenige Art der Entfernung der Ovarien verstanden sein, welche die Beseitigung der Ovulation und

Menstruation bezweckt, um die damit verbundenen Umbildungen im Körper der Trägerin zu erzielen. Gewiss sind die unter dieser Indication entfernten Ovarien oft erkrankt, vielleicht werden wir durch die noch ausstehenden definitiven pathologisch-anatomischen Untersuchungen über das Wesen der Veränderungen im Ovarium selbst dahin kommen, regelmässig bestimmte Krankheitsformen als Grundlage des betreffenden klinischen Bildes zu fixiren. Aber ebensowenig wie man aus diesem Grunde von einer normalen Ovariotomie sprechen darf, ebenso muss man daran festhalten, dass diese Erkrankungsprocesse als solche in der Regel zu der Entfernung des Eierstockes nicht berechtigen oder auffordern, sondern dass es lediglich die schweren Erscheinungen sind, welche, mit der fortdauernden Ovulation und Menstruation verbunden, wegfallen, sobald dieses Organ entfernt wird.

Die so zu deutende Castration ist indicirt: 1. Bei unvollkommener Entwicklung der Genitalien, bei functionsfähigen Ovarien in Verbindung mit einem unentwickelten oder durch Krankheiten zerstörten Genitalschlauch und bei anormaler Lage des Eierstockes. 2. Bei anderweit nicht heilbaren Erkrankungen oder Neubildungen des Uterus. 3. Bei gewissen Neurosen.

Ad 1. Verhältnissmässig selten nur finden sich keimbereitende Ovarien neben einem vollkommen unentwickelten Genitalschlauch. Bei der absoluten Aussichtslosigkeit solcher Fälle wird die Entfernung der Ovarien, sobald sie Gesundheit, Arbeit und Genussfähigkeit stören, als berechtigt anzuerkennen sein.

Ausser den Fällen von Peaslee, Tauffer, v. Langenbeck hat auch Verfasser einen hierhergehörigen beobachtet. Patientin war unverheiratet, nicht menstruirt, seit dem 21. Jahr bestanden menstruale Molimina, die sich rasch steigerten und die Castration der stark schwellenden und jedesmal heftige Beschwerden veranlassenden Ovarien nöthig machten. Diese Schmerzen sind vollständig beseitigt, doch führt Patientin, die, wie so viele ihrer Leidensgenossen phthisisch ist, ein kümmerliches Dasein.

Handelt es sich in den Fällen von unvollkommener Entwicklung des Genitalschlauches um Atresien unter Hohlräumen, die sich bei der menstruellen Congestion mit Blut füllen und hierdurch, resp. durch ihre Berstung Schmerzen und Gefahren verursachen, so wird die Castration dann berechtigt erscheinen, wenn diese Bluträume nicht von aussen in irgend einer Weise zu eröffnen sind. Ein Beispiel von durch Diphtheritis zerstörten, nicht mehr menstruirenden Genitalien mit Erhaltung normal fungirender Ovarien hat Verfasser an einer jugendlich kräftigen Person erlebt; die in regelmässigen Intervallen unter heftigen Schmerzen anschwellenden Ovarien bedingten schliesslich völlige Arbeitsunfähigkeit. Nach Exstirpation der an sich normalen Eierstöcke ist Patientin genesen und durchaus arbeitsfähig. Die Verlagerung der Ovarien in Hernien, die in der Mehrzahl angeboren (Puech, Annales de Gyn., 1878: 54 unter 78 Fällen) und sehr oft doppelseitig (28 unter 78 nach Puech) vorkommt, wird nicht blos der dadurch so häufig veranlassten Beschwerden wegen, sondern auch wegen der gelegentlichen Disposition solcher verlagerter Keimdrüsen zu maligner Entartung zur Castration drängen. Sind die Beschwerden besonders zur Zeit der Menstruation erheblich und stören sie fortdauernd Arbeitsfähigkeit und Lebensgenuss, so erscheint die Entfernung unzweifelhaft indicirt.

Ad 2. Unter der Rubrik der anderweit nicht heilbaren Erkrankungen des Uterus, welche eine Indication zur Castration abgeben, möchte ich zunächst die hierbei oft genannte Dysmenorrhoe erörtern. Unter dem Begriff Dysmenorrhoe werden so verschiedene Arten von Beschwerden und functionellen Störungen zusammengeworfen, dass es nicht überflüssig erscheint zu betonen, wie wenig mit einer solchen allgemeinen Angabe festgestellt wird. In der Mehrzahl sind die sogenannten dysmenorrhoischen Beschwerden durch uterine Verhältnisse bedingt,

durch Enge oder Verlegung des Lumens des Uterus, durch Erkrankungen der Schleimhaut, des serösen Ueberzuges. Selten sind die dysmenorrhoischen Erscheinungen abhängig von Erkrankungen der Ovarien allein, nicht ganz selten von solchen im Becken-Peritoneum oder den Tuben. Die Erkrankungen des Uterus in ihrer Bedeutung für die Castration werden alsbald zu erörtern sein. Erkrankungen der Ovarien indiciren, beim Fehlschlagen aller sonstigen Therapie, an sich die Entfernung der erkrankten Keimdrüse, ob sie Dysmenorrhoe bedingen oder nicht; ist nur eine erkrankt, dann also die Excision dieser einen, sind beide erkrankt, die beider: siehe Eierstockserkrankungen und deren Behandlung, event. Exstirpation. Erkrankungen des Beckenbauchfells sind ohne Rückwirkung auf die Ovarien kaum denkbar. Werden dann durch die Function des letzteren, also meist erkrankten, unerträgliche, Lebens- und Arbeitsfähigkeit aufhebende Beschwerden, event. auch dysmenorrhoische, verursacht, so ist der kranke Eierstock oder beide zu exstirpiren, ebenso wie eventuell die erkrankte Tube.

Erkrankungen des Uterus sind nur selten einer directen medicamentösen oder operativen Behandlung nicht so weit zugänglich, dass ihnen nur durch die climacterische Involution abzuhelfen wäre. Immerhin muss anerkannt werden, dass zumal unter der Ungunst der äusseren Verhältnisse Fälle übrig bleiben, in denen die Rückwirkungen auf den Allgemeinzustand allzu bedrohlich sind. Gerade bei den arbeitenden Classen drängen nur zu oft alle Verhältnisse zu einer baldigen und radicalen Hilfe und von diesem Gesichtspunkte aus erscheint es geboten, nachdem die zunächst liegenden Hilfsmittel vergeblich erschöpft sind, eventuell in einer durchgreifenden Operation Hilfe zu suchen. Eine solche radicale Hilfe bietet HEGAR in der Herbeiführung eines frühzeitigen Climacterium und empfiehlt deshalb mit voller Rücksicht auf die Schwere des Leidens und die Nothlage der Kranken die Castration bei chronischen Hyperplasien ohne oder mit gleichzeitigen Form- und Lageanomalien, Versio oder Flexio, chronischen Endometritiden, Fibromen (HEGAR, Op. Gyn., pag. 348). Ob in diesen Fällen der Verlust der Keimdrüse selbst oder ob die Unterbindung der ernährenden Gefässe (Ligatur der *Artt. spermaticae*), was HEGAR (Castration der Frauen, pag. 94) andeutet und SCHRÖDER und auch HOFMEIER*) als besonders wichtig bezeichnen, die Rückbildung der Generationsorgane herbeiführen, muss wohl dahingestellt bleiben: jedenfalls dürfen wir als Regel nach der Entfernung beider Ovarien die Entwicklung des Climacterium mit mehr oder weniger unmittelbar resultirender Cessation der Regel und einer rücklaufenden Metamorphose erwarten. Sind Heilung und Beseitigung der betreffenden Beschwerden die Regel, so kommen auch Ausnahmen vor und diese erklärt HEGAR (Op. Gynäk., II, pag. 349) als Folgen einer unvollständigen Ausgleichung der durch die Stauung bei der Unterbindung gesetzten Veränderungen. Speciell bei den Geschwülsten kommt es im weiteren Verlauf oft genug zur Erweichung, Hohlraumbildung, ja zur Entwicklung lymphangiectatischer und fibrocystischer Tumoren.

Da, wo die obengenannten pathologischen Veränderungen des Uterus seine Lage, Gestalt oder die Function, die Arbeits- und Lebensgenussfähigkeit dauernd und irreparabel stören, muss die Berechtigung zu eingreifenden Operationen, selbst wenn sie zur Vernichtung der Fortpflanzungsfähigkeit des Individuum führen, anerkannt werden. Die Grösse des Eingriffs erscheint unter dem Gesichtspunkt entwickelter operativer Technik wesentlich geringer, als noch vor Kurzem. Es bleibt nur discutabel, auf welchem Wege der Erfolg, wenn operirt werden muss, in einfacher und nachhaltiger Weise zu erreichen ist. Die Laparatomie zur Entfernung der Ovarien (Verfasser hat unter 100 nur 1 an Sepsis verloren) bietet vermöge der längeren Erfahrung mit dieser Operation gewiss grosse Vorzüge. Aber diese Erfahrung lehrt eben auch, dass in derartigen Fällen diese Operation nicht stetig zum Ziele führt. Nicht nur bei Blutungen, auch bei chronischen Reizzuständen und da, wo es sich um Neubildungen handelt, bleibt der Erfolg gelegentlich aus,

*) Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., V, pag. 108.

besonders für Neubildungen ist die Gefahr weiteren Wachsthums der Neubildung, des gefahrvollen Zerfalles nicht ausgeschlossen. Dann muss es nahe liegen, dieser Art des operativen Angriffes gegenüber die Aussichten zu erwägen, welche die Beseitigung einmal des Uterus selbst, eventuell mit den Tuben und Ovarien, die *Exstirpatio uteri vaginalis*, bietet oder aber — bei den hierhergehörigen Neubildungen — deren unmittelbare Ausrottung. Die Prognose der vaginalen Exstirpation hat sich mit zunehmender Uebung entschieden wesentlich gebessert — bei den letzten 70, unter den verschiedensten Indicationen vorgenommenen Exstirpationen habe ich nur 6 verloren, Fälle von ausgedehnten Verwachsungen und vorgeschrittener Cachexie. Mit wenigen Ausnahmen erscheint diese Operation bei entsprechender Uebung immer leichter, der Eingriff wird von den Kranken selbst fast reactionslos ertragen, dafür wird aber die Quelle der Blutung und der meisten Leiden selbst dauernd beseitigt. Ich möchte daher die Castration bei Uteruserkrankungen nur für solche Fälle gelten lassen, in denen die Complicationen der Umgebung oder die Grösse des Beckeninhaltes oder seine Verwachsungen die vaginale Operation unausführbar erscheinen lassen. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass diese Complicationen auch die Castration nicht selten recht erheblich erschweren. Für die Fibromyome hat HEGAR*), nach ihm WIEDOW**) selbst eine Reihe von Ausnahmen festgestellt, in denen von der Castration abzusehen ist. Grosse Geschwülste erscheinen nicht geeignet, obwohl auch dabei einige gute Erfolge notirt sind und die Verhältnisse nicht selten der Art sind, dass die Exstirpation des Fibroms nicht möglich ist, während das starke Wachsthum, Blutungen und Compressionserscheinungen Lebensgefahr bedingen. Ferner sind solche Tumoren von der Castration auszuschliessen, bei welchen bereits ein Zerfall, cystische Entartung bemerkbar. HEGAR hofft, dass solche rasch wachsende Geschwülste ohnehin später eher zur Operation kommen werden. Subperitoneale mit genügender Stielbildung versehene Geschwülste sind zu exstirpiren, auch für die submucösen, sehr stark in die Uterushöhle vorragenden intramuralen Fibromyome erscheint HEGAR selbst die Castration wenig passend. Die Castration tritt nach HEGAR in ihre Rechte, wenn der Uterushals sehr kurz oder schlecht mobil, wenn sich der Tumor nur mit grösster Schwierigkeit aus der Bauchhöhle emporziehen lässt, verwachsen ist, theilweise oder ganz intraligamentös entwickelt ist, wenn die Uterusligamente starr, schmal und der Uterushals schwer zu versorgen ist. Dieser Standpunkt HEGAR'S, den 1884 noch WIEDOW und KALTENBACH vertreten, ist durch die fortschreitende Entwicklung der operativen Behandlung dieser Geschwulstart, wie sie sich in den grossen Beobachtungsreihen von SCHRÖDER***), von OLSHAUSEN†), dann von mir selbst††) ausspricht, entschieden überwunden. Die Operation der Fibromyome ist von Jahr zu Jahr weniger gefahrvoll geworden, mag man die ältere extraperitoneale Methode wählen oder die intraperitoneale, welche für diese Operationen, so wie für die von der Bauchhöhle vorzunehmenden Uterusoperationen als die Methode der Zukunft zu betrachten ist. Diese intraperitoneale Methode gestattet aber gerade die subperitoneal-intraligamentösen Tumoren, die mit kurzem Hals, starren Ligamenten und die verwachsenen Geschwülste zu entfernen und mit zunehmender Erfahrung bessert sich rasch ihre Prognose, ja diese ist jetzt schon besser als die der Castration in solchen Fällen. Rechnet man hinzu, dass wie einerseits Myome erst nach dem Climacterium anfangen sich zu entwickeln, so andererseits mit der Exstirpation der Ovarien keineswegs die Entwicklung oder das Wachsthum der Geschwülste mit Nothwendigkeit abgeschlossen ist; erwägt man ferner, dass maligne Entartung, resp. Zerfall in den so erkrankten Gebilden wenn auch nicht häufig, doch vorkommt (siehe SCHRÖDER, 6. Aufl., pag. 226) und wie die starke Reizung der

*) Op. Gynäk., pag. 350.
**) Archiv f. Gynäk., XXIII.
***) Hofmeier, Myomotomie. 1884.
†) Olshausen, Zeitschr. f. Chirurgie. 1883.
††) Berl. klin. Wochenschr. 1875, Nr. 3.

Uterusschleimhaut beim Myom (von CAMPE*) [SCHRÖDER] und eigene Beobachtungen des Verfassers) sie als eigentlich recht naheliegend erscheinen lassen; bedenkt man endlich, dass mit der Castration unzweifelhaft oft Thrombenbildungen verbunden sind, und dass diese bei den neuerdings als häufige Complication beim Myom erkannten Circulationsstörungen immer sehr bedenklich erscheinen müssen, so erscheint der Vortheil der Castration bei Fibromen vor der directen Ausrottung derselben mindestens problematisch.

Konnte man die Castration bei Fibromen, die nach TRENHOLME's ersten Erfolgen sich von allen Indicationen den grössten Beifall erworben und für die eine Anzahl recht befriedigender Erfolge verzeichnet werden, als Nothbehelf ansehen, so lange als die Operation der Geschwülste selbst noch unentwickelt war, so müssen wir jetzt den Angriff auf die Neubildung selbst als das bessere Verfahren bezeichnen, welches in seiner Operationsprognose rasche Fortschritte macht, das Uebel selbst mittelbar und gründlich beseitigt. Als Nothbehelf wird die Castration unter dieser Indication immer noch in Geltung bleiben, bis die technischen Fragen der Operation ganz allgemein entschieden sind. Welche Art von Operation zu wählen ist, das zu erörtern ist hier nicht die geeignete Stelle. Nur so viel dürfte unbestreitbar sein, dass, falls man die Castration anwenden will, dann beide Ovarien, und zwar vollständig, entfernt werden müssen.

3. Die Indication für die Castration bei Neurosen formulirt HEGAR**) folgendermassen: Die Castration ist bei einer Neurose, welche abhängig ist von einer pathologischen Veränderung der Sexualorgane, dann indicirt, wenn andere Behandlungsweisen ohne Erfolg angewandt worden sind oder solchen durchaus nicht erwarten lassen. Das Leiden muss lebensgefährlich sein oder die psychische Gesundheit entschieden gefährden, oder jede Beschäftigung und jeden Lebensgenuss unmöglich machen. Die Ursache der Neurose muss durch die Operation entfernt oder ein ursächlicher Factor muss dadurch weggeschafft werden, ohne dessen Beseitigung an eine Heilung oder Besserung nicht gedacht werden kann. In letzterem Falle sollen die übrigen ätiologischen Momente ebenfalls der Therapie zugänglich sein. HEGAR spricht sich gegen die Castration aus bei solchen Neurosen, bei welchen keine anatomischen Veränderungen der Geschlechtsorgane bestehen. Gewiss mit Recht hebt HEGAR hervor, dass bei gesundem Genitalapparat Schwankungen in der Neurose bei gelegentlichem Auftreten der Menstruation eine wohl nur sehr untergeordnete Bedeutung in der Causalkette der Neurosen haben. Eine Indication auf den allgemeinen Effect der Castration zu basiren, erscheint noch unthunlich, ja wenn man die Erfahrungen Einzelner, z. B. die von OLSHAUSEN***), hierher rechnen will, geradezu unräthlich. Auch nach meiner Auffassung wird nur bei Erkrankungen in dem Sexualapparat diesem eine so wichtige Rolle in der Entwicklung von Neurosen zuerkannt werden können, dass man durch eine Beseitigung der anormalen Functionen dieser erkrankten Organe einen heilsamen Einfluss auf die Neurose erwarten kann. Für diese Fälle nehme ich die Benennung der Operation als Castration an, und rechne sie nicht als Entfernung der Eierstöcke unter die Eierstocksoperationen schlechthin, weil ich hierbei die Entfernung der Ovarien als solche nicht als durch ihre Veränderung an sich geboten erachte, sondern nur im Zusammenhang ihrer Erkrankung oder der dadurch bedingten pathologischen Function mit der Neurose. Der Einfluss auf diese soll nicht allein aus der Entfernung der mehr oder weniger erkrankten Ovarien als solche, sondern ganz besonders auch aus der Unterdrückung der Ovulation und der Menstruation und deren Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden erwachsen. Die Definition der Erkrankungen des Ovarium, welche ohne Vermehrung des Volumen diese gewaltige

*) Zeitschr. f. Geburtshilfe u. Gynäkologie. I. (Verhandlungen der Ges. f. Geburtsh. und Gynäkologie. Januar 1884.)

**) A. a. O., pag. 56.

***) Archiv f. Gynäk.

Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden ausüben, muss allerdings erst nach den weiteren Untersuchungen erwartet werden.

Die Prognose der Castration als Operation ist in der 1. Auflage dieses Werkes zu 24% Mortalität angegeben. Inzwischen hat sowohl die Verwendung der Antiseptik als die Technik der Laparatomie überhaupt eine wesentliche Besserung herbeigeführt. Ebenso wie Verfasser bei solchen als Castration anzusprechenden Operationen keinen Todesfall gesehen, werden inzwischen andere Autoren gleiche Resultate bei gleicher Durchführung der Antisepsis erreicht haben oder doch erreichen können. Darnach sind auch noch Zahlen zu beurtheilen, wie WIEDOW und SCHMALFUSS, TAUFFER und MENZEL[8]) sie angeben.

Selbst bei sehr ausgedehnten Verwachsungen der Ovarien mit ihrer Umgebung erscheint die Prognose der Exstirpation derselben ganz allgemein sich wesentlich günstiger zu gestalten, was besonders den Operationen der Tubenerkrankungen gegenüber sehr zu Gunsten der Eierstocksoperationen hervorzuheben ist. Werden auch gelegentlich durch Verwachsungen die Schwierigkeiten der Operation sehr erhebliche, so muss mit besserer Beherrschung der Antisepsis und Entwicklung der operativen Technik überhaupt das Resultat der Castrationsoperation selbst zu einem stetig besseren werden.

Die Prognose der Wirkung der Castration ist als durchaus günstig zu bezeichnen, was den unmittelbaren Effect betrifft. Die Menses hören, wenn beide Ovarien vollständig beseitigt sind, meist sofort oder doch in kurzer Frist auf und es tritt, allerdings manchmal unter schweren Beschwerden, manchmal ohne solche das Climacterium ein, so dass man im Allgemeinen nach einem Zeitraum, wie er der sogenannten Wechselzeit bei normaler Cessation entspricht, das vollständige Schwinden der *Molimina menstrualia* in Aussicht stellen kann.

Weniger sicher stellt sich die Prognose bezüglich des Enderfolges der Operation. Dabei ist zu bedenken, dass Misserfolge durch sehr verschiedene Umstände bedingt werden können. Der Heilungsprocess am Stumpf kann einen, manchmal erst sehr spät zu Tage tretenden üblen Verlauf nehmen, Verwachsungen mit den Därmen, Abstossung der Schnürstücke, Abgang der Ligaturen, chronische peritonitische Reizungen, Fistelbildungen und endlich, nicht als der kleinste Uebelstand, Bauchbrüche, können an die Stelle der alten Leiden neue setzen, die nicht weniger lästig empfunden werden. Misserfolge, welche das alte Leiden selbst betreffen, werden bei der ersten Gruppe von Indicationen nicht zu befürchten sein, bei der zweiten Gruppe dagegen erscheinen diese Bedenken keineswegs ausgeschlossen. Besonders die durch Uterinerkrankungen bedingten Blutungen werden nur ungleichmässig durch die Castration beeinflusst, wie Verfasser in einem speciellen Fall sah, wo er sich nachträglich noch zur vaginalen Exstirpation des Uterus selbst entschliessen musste, um die unglückliche Trägerin arbeitsfähig zu machen. Bezüglich der Prognose dieser Gruppe ist oben das Weitere gesagt.

Die Resultate der Castration bei Neurosen, wie sie SCHMALFUSS*) von dem HEGAR'schen Material giebt, stellen sich so, dass bei den an sogenannten Lendenmarkssymptomen leidenden 10 Kranken 8 geheilt sind, 2 nicht. Bei den neben diesen Lendenmarksymptomen an markirten nervösen Erscheinungen in verschiedenen anderen Nerven- und Körperbezirken Leidenden (Cardialgie, Druck im Epigastrium, Gefühl von Aufgetriebensein, Aufstossen Erbrechen, Globus) sind 6 von 8 geheilt, 2 wesentlich gebessert. Von einer dritten Kategorie solcher, welche an sehr verbreiteteten nervösen Symptomen litten und einen allgemein neuropathischen Zustand boten — vage oder scharf ausgesprochene Schmerzen in fast allen Körpergebieten, vasomotorische Störungen, Menstruatio vicaria, Kehlkopf-, Magen-, Darmerscheinungen, Krämpfen und epileptiformen Anfällen — sind 10 von 14 geheilt, 4 gebessert. Bezüglich der Castration bei Epilepsie und Hystero-Epilepsie wird bei gesunden Keimdrüsen ein Erfolg überhaupt nicht zu

*) Archiv f. Gyn., XXVI, pag. 1.

erwarten sein; aber auch bei erkrankten Ovarien sind die Resultate zweifelhaft, wie die in neuester Zeit von LIPPMANN veröffentlichten FRITSCH'schen Fälle beweisen (der 1. Fall hatte keinen Erfolg, der 2. einen theilweisen, der 3. blieb zur Zeit noch unentschieden).

Für die Ausführung der Castration hat HEGAR es anfänglich zur unerlässlichen Vorbedingung gemacht, dass man die Ovarien vor der Operation getastet habe. Er selbst und viele Operateure sind von dieser Bedingung im Verlauf der Zeit abgegangen. Jedenfalls wird ein ernster Versuch in dieser Richtung jeder Operation vorhergehen müssen, wie er sich bei der vor solchen Eingriffen in der Regel unerlässlichen Untersuchung in Narcose naturgemäss bietet. Ist die Indication für die Castration prägnant gegeben, so würde den Verfasser das Unvermögen, beide Ovarien vorher zu tasten, nicht veranlassen, die Operation aufzugeben.

Die Vorbereitung für die Operation und die specielle Ausführung derselben fallen mit denen der Eierstocksoperationen zusammen und finden da ihre eingehende Erörterung. Nur bezüglich gewisser Methoden für die Castration muss schon hier das Nähere gesagt werden.

BATTEY und nach ihm besonders die amerikanischen Operateure haben versucht, die Operation von dem Scheidengewölbe aus zu machen. In Deutschland hat diese Methode wenig Anhänger gefunden. Sind die Ovarien leicht beweglich und nicht zu voluminös, so kann man allerdings verhältnissmässig leicht sie von einem Schlitz im Boden des Douglas fassen, herunterziehen und nach Unterbindung des Stieles abtragen. Aber auch grössere Ovarialgeschwülste, solide Massen bis zu Hühnereigrösse und Cystome, mit Blut und serösem Inhalt und auch solche, deren Oberfläche in mehr oder weniger grosser Ausdehnung verwachsen ist, habe ich schon von einem Schlitz im hinteren Scheidengewölbe entfernt, andere nach Exstirpation des Uterus durch das dann entstandene Loch im Beckenboden; auf diese Erfahrungen gestützt möchte ich davor warnen, ohne sehr grosse Uebung im Operiren in der Enge dieses Zugangs zum kleinen Becken, diese Methode zu verwenden. Schon das Aufsuchen der Ovarien kann grosse Schwierigkeiten haben, besonders wenn sich Darmschlingen herunterdrängen. Der Stiel des Ovarium muss ziemlich stark angezogen werden, reisst daher leicht ein, resp. wird leicht von der Ligatur durchschnitten, und ist er erst, vom Ovarium befreit, zurückgeglitten, so macht seine nachträgliche weitere Versorgung grosse Schwierigkeiten, so dass man gelegentlich, um die Blutung überhaupt zu beherrschen, sofort noch die Laparatomie machen muss. In meinen eigenen Operationen, die übrigens nicht als Castrationen, sondern als Eierstocksoperationen zu bezeichnen sind, bin ich ohne nennenswerthe Complicationen zum Ziel gekommen und habe dann allerdings durchgehends eine sehr glatte Reconvalescenz beobachtet. Diese erreichen wir aber auch bei dem Leibschnitt.

Für die Castration wird in Europa jetzt wohl allgemein der Bauchschnitt, und zwar in der *Linea alba* angewandt. Der von HEGAR angegebene Flankenschnitt *) (um die Epigastrica zu vermeiden, misst man in der *Linea alba* 3—4 Cm. von der Schoossfuge nach oben hin ab und von da 4 Cm. lateralwärts. Die Epigastrica verläuft hier ungefähr 4 Cm. von der *Linea alba*. Der Schnitt verläuft etwas oberhalb des *Lig. Poupartii* gegen die *Spina ilei ant. sup.* hin und kann auf 6 Cm. erweitert werden) ist wohl nur da am Platz, wo die Ovarien dicht unter dieser Stelle liegen, z. B. bei Fibromen. Die ungünstigen Verhältnisse der Bauchwand selbst an dieser Stelle, die Enge des Raumes, welcher für die Spaltung zur Verfügung steht, die Nothwendigkeit zweier Incisionen und die gelegentlich wenig günstigen Narbenbildungen werden dem Flankenschnitt stets entgegenstehen. Das Incidiren an der Stelle, an welcher immer die Ovarien getastet werden können, dürfte überhaupt nur selten angezeigt sein. Der Schnitt

*) Op. Gynäk., 3. Ed, pag. 358.

in der *Linea alba* mit der ihm eigenen Ausdehnungsfähigkeit, die günstigen Verhältnisse der Wundränder, die Möglichkeit, selbst bei grossen Tumoren von hier aus weit an der Seite vorzudringen, wird stets den Vorzug verdienen.

Bezüglich des Aufsuchens der Ovarien erscheinen mir die umständlichen Vorschriften, die für diesen zweiten Act der Operation gegeben werden, wenig geeignet. Man suche die Ovarien vom Uterus aus auf; drängen Darmschlingen sich vor, so schiebe man diese mit Schwämmen zurück oder lege die Masse der Darmschlingen aussen auf den Bauch, wo sie mit einem feuchtwarmen Tuch bedeckt, stundenlang ohne Schaden liegen können; dann ist nicht nur der Zugang zu den Ovarien frei, man kann mit einem Schlag übersehen, ob dieselben sich leicht in die Bauchwunde ziehen lassen, oder ob sie aus ihrer Umgebung ausgelöst werden müssen, resp. man kann diese letztere Manipulation unter voller Controle des Gesichtes ausführen. Das Bersten kleiner Follikel und der Erguss deren Inhalt in die Bauchhöhle hat kein Bedenken; misslicher ist die Entleerung von Eiter, aber auch das ist noch keineswegs immer verhängnissvoll. Wird Eiter vermuthet, so empfiehlt es sich, denselben mit einem Aspirationsapparat vor der gewaltsamen Auslösung des Sackes zu entleeren. Zum Fassen des Stieles, resp. zum Ergreifen des Ovarium hat man geriefte und ähnliche Zangen angegeben, die sich ohne festes Aufeinanderpressen der Endstücke schliessen lassen; andere Instrumente sollen verwandt werden, um das Ovarium darüber abzutrennen. Je mehr Instrumente, umsomehr Infectionsträger, nothwendig erscheinen mir solche eigene Instrumente nicht.

Die Ligatur wird meist die Tuben mitfassen, jedenfalls empfiehlt es sich nicht, eine Massenumschnürung vorzunehmen, denn diese gleiten gerade hier sehr leicht, wenn das Ligament sich entfaltet, nachdem der Zug nach der Medianlinie aufgehört hat. Man untersticht den Stiel in mehreren Abschnitten, versorgt diese mit fester Umschnürung und kann eventuell noch eine Massenligatur um den ganzen Stumpf legen, falls die erste Versorgung ungenügend erscheint. Gerade mit Rücksicht auf die spätere Entfaltung des *Ligam. lat.* sind die grossen Schnürmassen zu vermeiden. Ist über der Ligatur genügendes Material von Peritoneum, so kann man passend durch eine fortlaufende Catgutsutur die Wunde damit vollständig bedecken. Das empfiehlt sich besonders bei der Castration bei grossen Fibromen, wenn die Basis des Ovarium breit auseinander gespannt ist.

Von verschiedenen Seiten hat man die Festlegung des Stieles in der Bauchwunde empfohlen, um Retroflexionen dadurch zu heilen oder den Prolaps der Genitalien zu hindern. Abgesehen von den Schwierigkeiten einer extraperitonealen Stielversorgung steht diesem Vorschlag die Thatsache entgegen, dass diese Stieltheile sehr dehnbar sind und also die Gefahr des nachträglichen Recidivs des Leidens nach solcher Abhilfe eintritt, andererseits aber der Umstand, dass diese Leiden füglich besser und nachhaltiger von der Scheide aus angegriffen werden.

Eine prophylaktische Drainage ist durchaus überflüssig und daher zu meiden, wenn nicht etwa grosse Fetzen eines schon zersetzten Gebildes oder secernirende Flächen zurückbleiben müssen. Ist es möglich, dieselben durch Vereinigung ihrer Wundränder gegen die Bauchhöhle abzuschliessen und die so geschaffene Höhle nach der Scheide zu drainiren, so würden dadurch solche Massen sicher unschädlich gemacht werden können.

Bezüglich eventueller Complicationen der Reconvalescenz siehe den betreffenden Abschnitt bei den Eierstocksoperationen.

Treten die Erscheinungen des Climacterium sehr stürmisch auf, so wird theils eine energische Ableitung auf den Darmcanal und eine entsprechende Diät, theils Blutentziehungen an den durch die Congestion besonders belästigten Theilen herbeizuführen sein.

Literatur: [1]) Op. Gynäk., 2. Ed., pag. 322. — [2]) A. Hegar, Die Castration der Frauen in Volkmann's klin. Vortr. Gynäk., pag. 42, Leipzig 1878. Zur Exstirpation normaler und nicht zu umfänglicher Geschwülste entarteter Eierstöcke. Wiener Med. Wochen-

schrift, 1878, pag. 15 und Centralbl. f. Gynäk. 1877, Nr. 17 und 1878, Nr. 2. Ueber Castration. Vortrag in der gynäk. Sect. der Naturforschervers. zu Baden-Baden. Centralbl. für Gynäk. 1879, pag. 22. Die operative Gynäkologie, 2. Aufl., 1881, §§. 55—60. Daselbst Literatur: Der Zusammenhang der Geschlechtskrankheiten mit nervösen Leiden und die Castration bei Nervösen. 1885. — [3]) Stahl, D. Med. Wochenschr., Nr. 50, 1876. Tauffer, Pester Med.-Chir. Presse. 1878. Teuber und Wiedow D. i. Freiburg. Tauffer, Zeitschr. f. Geburtsh. und Gynäk., IX. — [4]) Battey, Atlanta med. and surg. Journ., Sept. 1872 und 1873. Amer. Practit. 1875. Amer. gyn. society. 1876 und 1877. — [5]) Sims, Med. Times. 1877, 24. Nov. — [6]) L. Tait, Brit. med. Journ, 10. Juli 1880. — [7]) Fehling, Archiv f. Gynäk.,, XII, pag 442. — [8]) Menzel, Archiv f. Gynäk XXVI, pag. 36. — [9]) Lippmann, Arch. f. Gynäk., XXVI, pag. 57.

A. Martin.

Castrocaro, zwischen Florenz und Forli, besitzt Kochsalzwässer (Salzgehalt 75—434 in 10000), welche wegen ihrer kleinen Menge Jod und Brom (0,1—2,1 Jodnatrium, 1,3 Bromnatrium) einigen Ruf bei Kropf, Scropheln, Uterusleiden, Ovariengeschwülsten erlangt haben. Bad. Starker Versandt. B. M. L.

Catalepsie, Starrsucht. Als Catalepsie, *Morbus attonitus, synochus, eclipsis* wurde bereits vor Celsius und Galen, sowie von den Schriftstellern des 17. Jahrhunderts (Bowitz, Diemerbröck, Schelmann) jene intermittirende Neurose bezeichnet, wo bei völligem oder nur theilweisem Ausfalle des Bewusstseins und der Sensibilität, die Willkürbewegungen verloren gehen und die Glieder in jener Stellung verharren, welche sie bei Eintritt des Anfalles einnahmen, oder in die sie von aussen her versetzt wurden, bis sie zuletzt dem Zuge der Schwere folgen. Letztere am meisten charakteristische Erscheinung wird als *Flexibilitas cerea* (wächserne Biegsamkeit) bezeichnet; die Starrsucht ohne Flexibilität als Catochus, bei mehr continuirlichem Verhalten als Lethargus von den Alten angeführt, war offenbar nichts Anderes als Hysterie mit vorwaltenden tonischen Krämpfen, Verlust der Empfindung und lethargischem Verlaufe.

Der sich zumeist durch gewisse Vorboten (Kopfschmerz, Gemüthsverstimmung, Muskelzucken, Schluchzen u. dgl.) ankündigende Anfall überzieht das Muskelsystem mit einer eigenthümlichen Starre. Die in ihrer jeweiligen Stellung wie plötzlich versteinert dastehenden Kranken zeigen eine unbewegliche Miene, mit stieren, nach vorn und oben gerichteten Augen, die bisweilen geschlossen erscheinen. Die Muskeln fühlen sich mässig gespannt an, doch genügt ein Ruck, um an den Armen, an den Fingern, am Rumpfe, an den Beinen wie bei einer Gliederpuppe die naturwidrigsten Verdrehungen und Stellungen zu erzeugen und durch mehrere Minuten zu fixiren. Die durch Faradisation der Muskeln oder Galvanisation der entsprechenden Nerven bewirkte Stellungsänderung schwindet nach M. Rosenthal bei Sistirung des elektrischen Reizes; längere Stromeinwirkung soll nach Onimus cataleptische Muskelstarre produciren können. Beobachtungen von Strübing zufolge kann die Querleitung eines galvanischen Stromes am Kopfe nach einigen Minuten den cataleptischen Zustand an Patienten hervorrufen, die bereits durch mehrere Tage vom Anfalle verschont blieben. Die Erregbarkeit der Nerven kann erhöht oder auch normal sein.

Die Sensibilität ist gleichfalls alterirt. Bei hochgradigen Fällen sind Anästhesie und Analgesie, nur ausnahmsweise Hyperästhesie im Anfalle zu beobachten. Die Reflexerregbarkeit ist zumeist sehr gesunken, einzelne Reflexe jedoch (von der Conjunctiva, Cornea, Nasenschleimhaut) noch auslösbar. Das Bewusstsein kann während des Paroxysmus vollständig oder nur theilweise fehlen. Die allgemeinen vitalen Verrichtungen werden hierbei mehr oder weniger in's Mitleid gezogen. Das Athmen ist bisweilen verlangsamt und ungleichmässig, der Puls seltener und kleiner, die Körpertemperatur kann bedeutend herabgesunken sein, die Pupillen reagiren träge. Der in den Rachen tiefer eingeführte Bissen kann jedoch geschluckt werden, die Stuhl- und Harnentleerungen gehen erschwert von Statten.

Der Verlauf der Catalepsie ist zumeist ein chronischer. Die Dauer der Anfälle ist ebenso verschieden wie ihre Häufigkeit und Heftigkeit folgt. Von beson-

derem Interesse sind die neuesten Untersuchungen von STRÜBING (Arch. f. klin. Medicin. Bd. XXVII, 1880, pag. 111—128) über den Gang der Temperatur und des Stoffwechsels bei Catalepsie. Der cataleptische Anfall geht mit einer messbaren Herabsetzung der Körpertemperatur einher, welche sogar den Anfall durch mehrere Stunden überdauern kann. Während dieser Verringerung der Wärmeproduction ist auch der Stoffwechsel in seiner Energie herabgesetzt, haben die Umsetzungsproducte quantitativ abgenommen, ist die absolute Phosphorsäure und Stickstoffmenge im Urin gesunken. In der Pause der Anfälle weist der relative Werth der $P_2 O_5$ nicht unbeträchtliches Ansteigen auf, um mit der Stärke des neuen Anfalles proportional wieder herabgedrückt zu werden. Aehnliche stoffliche Veränderungen wurden von BROCK bald nachher auch bei Hypnose constatirt. Die Paroxysmen erfolgen meist atypisch, in den Zwischenzeiten sind in der Regel nervöse oder hysterische Beschwerden nachweislich. Das Ende des Anfalles kündigt sich durch tieferes Athmen, Seufzen, Schluchzen an. Die Kranken erwachen wie aus schwerem Schlafe und sind geistig und körperlich merklich abgeschlagen

Unter den ätiologischen Momenten ist vor Allem die Hysterie anzuführen. Die meisten der von Starrsucht befallenen Frauenspersonen sind mit den der Hysterie eigenthümlichen Krampfzufällen, Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen und Gemüthsverstimmungen behaftet. Die vorzüglichsten pathogenetischen Momente der Hysterie, wie psychische Erschütterungen, plötzliches Versiegen der Menses, Liebesgram, Schwärmerei, prädisponiren auch zur Entstehung von Catalepsie. Bei vorhandener, krankhafter, psychischer Empfänglichkeit können geistige und religiöse Ueberreizung, sowie Erschöpfungszustände des Nervensystems (in Folge von Masturbation, Chlorose) den Ausbruch der Catalepsie begünstigen.

Als fernere veranlassende Momente sind *Chorea magna*, psychische Depressions- und Exaltationszustände (*Melancholia attonita*, Manie, Ekstase) und organisches Hirnleiden zu beobachten. Partielle Catalepsie ist im Gefolge des Typhus, der Meningitis, der Malaria, der Einwirkung von narcotischen Giften und bei Einathmung von Aether und Chloroform zu constatiren. Die grosse Mehrzahl von Starrsuchtsformen gehört den jüngeren Lebensperioden und vorzugsweise dem weiblichen Geschlechte an. Von besonderem Interesse sind die künstlich zu erzeugenden Formen von Catalepsie. Wie bereits von LASÈGUE dargethan wurde, kann eine *Catalepsie passagère* bei Hysterischen durch Verdecken der Augen hervorgerufen werden. Den neueren Mittheilungen von CHARCOT zufolge tritt bei den durch schärferes Fixiren hypnotisch gemachten Hysterischen, auf Lüften der Lider und Einfallen von Tageslicht, ebenso auf Einwirkung von DRUMMOND'schem Lichte, oder von sonoren Vibrationen einer starken Stimmgabel Catalepsie ein, mit allgemeiner Anästhesie und *Flexibilitas cerea*. Hiebei geht die im früheren Hypnotismus vorhandene erhöhte mechanische Erregbarkeit der Muskeln verloren. Bei halbseitiger Einwirkung auf die Sinnesorgane (durch Licht oder Schall) kommt es auch blos zu Hemicatalepsie, während die unbehelligte Seite noch die Merkmale der Hypnose festhält. Durch Anhauchen, durch Druck auf die Ovariengegend, sowie durch plötzliches Sistiren der Lichteinwirkung kann die Catalepsie zum Weichen gebracht werden.

Von den höchst spärlichen anatomischen Befunden sind die von SCHWARZ und MEISSNER gelieferten anzuführen. Im ersten Falle (bei einem nach Misshandlung an Chorea und Catalepsie erkrankten Knaben) fand sich Erweichung der Streifen- und Sehhügel, nebst sulzigem Exsudat an der *Dura spinalis*. Im zweiten Falle (bei einem unter cataleptischen und späteren epileptischen, nebst hemiplectischen Erscheinungen verstorbenen Manne) ergab die Autopsie ein in der vorderen Schädelgrube von der Dura ausgehendes Epitheliom, die rechte Hemisphärenrinde und der äussere Streifenhügel stark erweicht.

Von den über die Catalepsie cursirenden Theorien gibt die von M. ROSENTHAL (in seiner Klinik der Nervenkrankheiten) entwickelte Ansicht noch

die befriedigendste Erklärung der Erscheinungen. Den Versuchen von SCHIFF und GOLTZ zufolge verharren die ihrer Grosshirnlappen und motorischen Ganglien beraubten Thiere in den ihnen gegebenen unnatürlichsten Stellungen, bei erhaltener Biegsamkeit der Gelenke. Ein Gleiches ist bei den durch mechanische Reizung erzeugten Fluchtversuchen der Fall, wobei die Thiere sich unter rasch wachsenden Bewegungen vorwärtsstürzen. Auch bei einem nach Gemüthserschütterungen sehr reizbar und schlaflos gewordenen alten Manne war nach ROSENTHAL, bei ruhigem Verhalten Catalepsie und wächserne Flexibilität zu constatiren und das Gehen anfangs nur in kleinen Schritten möglich, doch bald überkam den Patienten der Drang zum Laufen, bis er, an einem Hinderniss angelangt, unter einem Ruck innehielt und steif dastand.

Aus obigen anatomischen, sowie experimentellen und klinischen Befunden zieht ROSENTHAL den Schluss, dass, wie bei Verletzung der motorischen Ganglien und der Rinde des Vorderhirnes die Auslösung willkürlicher Bewegungen verloren ging und nur durch die Haubenbahn (vom Seh- und Vierhügel) reflectorische Impulse zu den Vorderwurzeln gelangen konnten, in ähnlicher Weise auch in der Catalepsie, bei abnorm erhöhten Leitungswiderständen in den directen motorischen Bahnen (die ROSENTHAL in einem Falle als messbare Verlangsamung der Willkürbewegungen nachwies), die reflectorischen Anregungen von Seite der Haubenbahn das ausschlaggebende Uebergewicht erlangen. In dem Maasse, als die directe motorische Innervation bei der Besserung wieder erstarkt, schwindet auch der überwiegende Einfluss der Reflexbewegungen.

Die Diagnose der Catalepsie wird bei intensiveren Formen schon durch den Anblick der statuenähnlichen Stellungen dictirt. Bei den durch Hysterie und psychische Störungen bedingten Neurosen, die mit tonischen Krämpfen einhergehen, wird die Prüfung auf Flexibilität häufig zur Entdeckung derselben führen. Längere Beobachtnng, genauere Untersuchung der Sensibilität und Reflexerregbarkeit, sowie energische elektrische Reizung werden die Simulation ausschliessen helfen.

Die Prognose der Starrsucht richtet sich nach dem Grundleiden. Bei schweren Hysterien und Psychosen ist sie minder günstig als bei frischen, durch Trauma oder Gemüthsbewegung erzeugten Fällen. Bei längerer Dauer der Starrsucht sind die in der Anfallspause zu beobachtende Wiederkehr der Sensibilität, der Sinneswahrnehmungen, die Besserung der Temperatur, des Pulses, der Esslust als Zeichen beginnender Erholung anzusehen; ebenso zumeist der Wiedereintritt der Menses. Die traurigen Fälle von tödtlich verlaufender Anämie und Inanition zählen zu den Ausnahmen.

Bei der Behandlung cataleptischer Zustände wird vor Allem das Grundleiden in's Auge zu fassen sein. Bei der so häufigen hysterischen und anämischen Grundlage werden Roborantia, Eisen, Chinin, milde hydriatische Curen, Aufenthalt in Land- oder noch besser Alpenluft, nebst methodischer Anregung der Willenskraft in Gebrauch zu ziehen sein. Bei inveterirten Formen muss auf die künstliche Ernährung, nöthigenfalls mittelst Schlundsonde, Bedacht genommen werden. CALVI will durch Einspritzung von Brechweinsteinlösung in die Armvene, JONES durch feuchte Einpackungen, kalte Douche und Inductionsstrom Erfolge erzielt haben. Ob die neuestens empfohlene Metalloskopie und Magneteinwirkung an den Gliedmaassen, beziehungsweise an der Wirbelsäule von positivem Nutzen sei, darüber werden erst weitere nüchterne Beobachtungen zu entscheiden haben.

M. Rosenthal.

Catamenien (τὰ καταμήνια; κατα und μήν, Monat) = Menstruation.

Catania, an der südöstlichen Küste Siciliens, liegt unter dem 37° 30′ Breitegrade, im Süden und Osten gegen das jonische Meer offen, im Norden und Westen an die langsam aufsteigenden Vorgebirge des Aetna angelehnt. Die Stadt wird in jüngster Zeit als der wärmste südliche Curort Europas gerühmt; sie liegt schon mehr in der Zone der afrikanischen, wie der übrigen europäischen Winter-

curorte. Ein Herabgehen des Thermometers unter 0° kommt nicht vor. Als Durchschnittstemperaturen für die Wintermonate 1866—74 werden folgende Zahlen angegeben: November + 12·8° C., December + 12·8° C., Januar + 11° C., Februar + 10·9° C., März + 13·7° C. Der höchste Barometerstand war 775·1, der tiefste 739·9, der mittlere 763·2 Mm. Völlig windstille Tage sind in Catania selten, noch seltener aber solche, an denen eine mehr oder weniger heftige Windbewegung vom Morgen bis zum Abend fortdauert. Meist hält der Wind nur einige Stunden des Tages an. Die vorherrschenden Winde sind der West und der Südwest. Regen fällt oft in wolkenbruchartigen Güssen von kurzer Dauer, die meist unmittelbar von freundlichem Sonnenschein gefolgt sind; doch sind 2—3 Tage anhaltenden Regens eine Seltenheit. Die Zahl der Regentage vom Monate October bis April beträgt durchschnittlich 33. Die Angaben des Psychrometers reihen Catania zu den ziemlich feuchten Curorten. Unter den in Catania vorkommenden Krankheiten hat die Cholera eine traurige Berühmtheit erlangt.

Als Vorzüge Catanias werden hervorgehoben, dass dieser Ort die absolut geringste Zahl der Regentage unter den italienischen Städten habe, ferner die wärmste Temperatur und den kürzesten Winter unter diesen besitze (die Temperatur wird nur von der Cairos und Madeiras übertroffen), und dass daselbst vollständige öffentliche Sicherheit herrsche, während die übrigen Städte Siciliens diesen Ruf nicht geniessen. Allen Ansprüchen an Comfort entspricht das Hôtel „Gran Albergo" in Catania, dessen Küche auch eine recht gute ist. Der einfachste und billigste Weg nach Sicilien ist die Seereise von Genua oder Marseille aus nach Messina; die Verpflegung auf den Schiffen ist eine sehr gute. Die Zeit von Mitte November bis Ende März ist die passendste für den Aufenthalt in Catania. Vorher können starke Regengüsse und schneller Witterungswechsel, nachher drückende Hitze lästig werden.

Der günstigste Einfluss des Climas von Catania zeigt sich bei Krankheiten der Athmungsorgane, besonders in solchen Fällen, in denen sich eine grosse Reizbarkeit der Bronchialschleimhäute und Empfindlichkeit gegen schädliche atmosphärische Einflüsse geltend macht, wo ferner graciler Bau und Leichtzerreisslichkeit der Blutgefässe zu Hämoptoe disponirt, selbst dann, wenn sich zeitweise Fieberbewegungen einstellen.

K.

Cataplasmen (von καταπλάσσω, überdecke), Breiumschläge, werden breiähnliche Massen genannt, welche die Bestimmung haben, auf äussere Körpertheile aufgelegt zu werden, um durch feuchte Wärme, oder durch die ihrer Masse einverleibten medicamentösen Stoffe therapeutisch zu wirken. Die Art der Anwendung unterscheidet den Breiumschlag (als Arzneiform betrachtet) von der Latwerge. Am gebräuchlichsten sind die sogenannten erweichenden Breiumschläge, *Cataplasmata emollientia,* deren man sich oft auch als Vehikel für verschiedene, den allgemeinen Decken in der angegebenen Weise einzuverleibende arzneiliche Stoffe bedient. Die therapeutische Leistung der erweichenden Umschläge wird hauptsächlich durch die von ihnen ausgehende feuchte Wärme bedingt. Sie wirken einem continuirlichen Localbade ähnlich abspannend, in Folge dessen schmerz- und krampfstillend, bei längerer Einwirkung die Epidermisdecke erweichend und macerirend. Bei phlegmonösen Entzündungen tragen sie zur Beschleunigung des Ablaufes des entzündlichen Processes bei, indem sie die Zertheilung, und wenn die Bedingungen hierfür nicht vorhanden sind, die Maturation der sich bildenden Abscesse fördern. Für ihre Bereitung wählt man im Allgemeinen solche Mittel, welche die Eigenschaft besitzen, die Wärme möglichst lange zurückzuhalten, namentlich mehlige und schleimig-ölige, zu einem Pulver gebrachte Pflanzentheile. Mit Wasser oder Milch erhitzt geben dieselben einen hinreichend consistenten und gleichmässigen Brei, welcher ziemlich dick auf Leinwand und in einem solchen Umfange aufgestrichen wird, dass die kranken Theile von demselben völlig bedeckt werden. Man schlägt den Brei in Tücher

oder legt ihn auf die blosse Haut, zweckmässiger nach dem Unterlegen eines weitmaschigen Stoffes (Tüll, Gaze). Um die Wärme dem Cataplasma zu bewahren, ist es nöthig, dasselbe dicht mit schlechten Wärmeleitern, am besten von solchen Stoffen zu umgeben, welche, wie Wachstaffet, Guttaperchaleinwand etc., dem Trockenwerden der Masse vorbeugen. Maturirende Cataplasmen werden stets warm, schmerzstillend wirkende lauwarm applicirt; auf entzündete Theile lässt man sie oft auch kühl anwenden. Man erneuert sie wenigstens 2mal im Tage.

Das zur Bereitung einfacher Breiumschläge am meisten benützte Material bilden die durch Stossen und Sieben zu einem Pulver verwandelten Leinsamen, *Farina Lini seminis*, besser die gepulverten Presskuchen derselben, *Farina Lini placentarum*, deren Mehl nicht den ranzigen Leinölgeruch besitzt und billiger zu stehen kommt. Wie diese werden andere Mehlsorten, namentlich *Farina Tritici*, *-Secalis*, *-Hordei*, *Fabarum* etc., dann Mischungen derselben untereinander und mit Weizenkleie (*Farin. secal. 2, Furfur. Tritici 1*), Brodkrume und die offic. *Species emollientes pro cataplasmate* verwerthet. Eine mineralische Substanz, nämlich die gallertartige Kieselsäure, hat Mangeot als Cataplasmastoff vorgeschlagen. Man vertheilt die erwähnten Pflanzenpulver in der nöthigen Menge Wasser und erhitzt die Mischung bei gelindem Feuer, besser im Wasserbade und beständigem Umrühren so lange, bis sie eine gleichmässige und zusammenhängende Masse von der Consistenz eines weichen Teiges bildet, welcher mindestens alle 24 Stunden aus frischen Ingredienzen gekocht werden soll.

Um sich die Mühe der Bereitung von Cataplasmen und ihres Wechsels zu ersparen, hat man verschiedene Ersatzmittel in Anwendung gebracht. Solche sind 1. die Cataplasmen von Lelièvre (*Cataplasme instantané*). Sie bestehen aus Wattestücken von der Dicke eines starken Kartenblattes, welche mit Carrageenschleim imprägnirt und trocken gepresst sind. Man schneidet im Falle des Bedarfes ein hinreichend grosses Stück ab, lässt es durch 10—15 Minuten in heissem Wasser quellen, worauf es wie ein gewöhnliches Cataplasma aufgelegt und mit Guttaperchaleinwand bedeckt wird, unter der es sich 12—20 Stunden feucht erhält. Aehnlich ist Hamilton's Cataplasma, ein mit trockenem *Mucilago Lini* versehenes Leinwandstück. 2. Filzschwämme (*Spongiopiline impermèable*), eine Art kleiner, platter Kissen, deren eine Fläche durchlässig, die Rückseite mit einer Gummiunterlage besetzt ist, um die Verdunstung zu hemmen. Man erzeugt sie in verschiedenen, den Körpertheilen angepassten Formen. Der mit warmem Wasser oder einer Arzneiflüssigkeit durchfeuchtete Filzschwamm bleibt mehrere Stunden feucht, warm und gestattet vermöge der Weichheit des Stoffes ein sanftes Anschmiegen an die Applicationsstellen. Durch mehrmaliges Eintauchen in heisses Wasser lassen sich die Schwämme leicht reinigen. Der Spongiopiline verwandt ist der Cataplasmastoff von Blatin, ein plücheartiges Baumwollgewebe, welches mit Wasser, schleimigen oder medicamentösen Flüssigkeiten getränkt, auf die betreffenden Hautstellen gebracht und mit einem wasserdichten Stoffe überdeckt wird. 3. Die französischen *Cartons-Cataplasmes* von Bernard. Es sind viereckige oder ovale Blätter aus feinen Canevas, mit einer fest adhärirenden Lage grob gepulverter Eibisch- oder Malvenblätter bedeckt, welche im Falle des Bedarfes in einer bedeckten Schüssel, mit Wasser hinreichend befeuchtet, erhitzt und sobald sie sich aufgebläht haben, applicirt werden. 4. Senfpapier, *Charta sinapisata* (*Moutarde en feuilles*). Man erhält es durch Ueberziehen von geleimtem glattem Papier mit einer 4—5% Lösung von Kautschuk in einer Mischung von Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther, auf das nach dem Abdunsten jener Lösungsmittel vollständig entfettetes Senfmehl mittelst eines Siebes aufgestreut, festgepresst und zuletzt in kartenblattförmige, circa 1 Mm. dicke Blätter getheilt wird. Man taucht sie in kaltes Wasser, legt nass auf und hält sie mit einem Tuche fest. Copper's *Mustard paper* besteht aus Papierblättern, die mit einem spirit. Auszuge von Fructus Capsici und Euphorbium getränkt sind. So sinnreich alle diese Vorrichtungen, so lassen sie sich doch, wie auch die gewöhnlichen Cataplasmen, durch feuchte Fomente in den meisten Fällen mit Vortheil ersetzen. Die feuchte Wärme ist es, welche wesentlich das wirksame Medium der erweichenden Cataplasmen bildet. Es muss deshalb bei Anwendung solcher Ueberschläge stets für hinreichende Feuchtigkeit gesorgt und das Verdunsten, sowie Auskühlen derselben durch Ueberdecken mit einer impermeablen, über die Ränder des Umschlages hinausgehenden Hülle nach Möglichkeit verhütet werden.

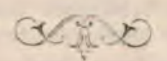
Die Application medicamentöser Mittel in Form von Breiumschlägen oder mit Hilfe derselben wird nicht häufig geübt. Man zieht ihr die einfachere und mit wenigen Ausnahmen eben so verlässlich zum Ziele führende Anwendungsweise mittelst Linimenten, Salben oder Fomenten vor. Je nach ihrer Wirkungsweise unterscheidet man verschiedene Arten arzneilicher Cataplasmen als: *Cataplasma adstringens* (aus China-, Eichenrinde, Ratanhia, Galläpfeln, Alaun etc. bereitet), *Cataplasma antisepticum* (mit Zusatz von Holzessig, Kreosot, Carbolsäure, Kohle etc.), *Cataplasma excitans* (aus aromatischen Species mit Zusatz von Campher, ätherischen Oelen etc.), *Cataplasma*

maturans (aus den die erweichenden Breiumschläge constituirenden Mitteln mit Zusatz von Honig, Zwiebeln etc.), *Cataplasma rubefaciens* (aus Senfmehl, Meerrettig und anderen scharfen Stoffen), *Cataplasma sedans* (aus Cicuta, Belladonna, Hyoscyamus, Mohnköpfen etc.) u. a. m.

Die Bereitung und Verordnung arzneilicher Cataplasmen richtet sich nach der Beschaffenheit der medicamentösen Mittel und ihrer Applicationsweise. Gewöhnlich werden die Breiumschläge durch Mischung pulveriger mit flüssigen Stoffen dargestellt, wobei entweder erstere den wirksamen Bestandtheil bilden, wie z. B. im *Cataplasma anodynum (Specier. narcotic. 100·0, Lact. vaccin. vel. Aq. com. q. s.)*, oder die letzteren, wie im *Cataplasma acetatum (Farin. secal. 100·0, Acet. q. s.)*. In anderen Fällen bestehen sowohl Basis als auch Excipiens aus wirksamen Arzneisubstanzen. Sehr zweckmässig verbindet man die Application einfacher Breiumschläge mit streng arzneilichen Mitteln in der Weise, dass man, wenn dieselben flüssig sind (Bleiessig, Opiumtinctur, Bilsenkrautöl etc.), damit getränkte Läppchen, bestehen sie aus Extracten, Salben, Ceraten etc., solche auf Leinwandstücke gestrichen, über die zu cataplasmirenden Theile breitet, pulverige Mittel (Pulv. Opii, Belladonnae, Cicutae etc.) aber erst im Momente der Anwendung auf die Oberfläche des Umschlages streut. Ein brauchbares Excipiens in solchen Fällen ist die Glycerinsalbe, namentlich für wunde Theile, um das Austrocknen und Festsetzen an den Wundrändern zu verhüten.

Die folgenden Beispiele mögen die Mannigfaltigkeit arzneilicher Cataplasmen sowohl in Hinsicht auf ihre Form als auch in Betreff ihrer Zusammensetzung beleuchten: *Cataplusma ad decubitum, Plumbum tannicum pultiforme, Unguentum ad decubitum Autenriethi (Cort. Querc. 40·0; f. decoct. col. 200·0, adm. Liq. Plumb. acet. 20·0; Praecip. collect. pond. 60·0 misce c. Alcohol. 5·0); Cataplasma aluminatum, Cat. Aluminis ad decubitum (Alumin. in pulv. 4·0, Album. ovor. Nr. 2, Spirit camph. 2·0,* Plenk) von linimentähnlicher Consistenz; *Cataplasma antiarthriticum*, ein präparirter Brodteig, der auf einer Linnencompresse in Form eines Rechteckes, etwa 1 Cm. dick ausgebreitet und auf dessen Oberfläche eine flüssige Mischung aus *Camphor. 7·0, Extr. Opii, -Belladon. ana 5·0, Alcohol. q. s.* aufgetragen, sodann auf's Glied gelegt, mit Wachstaffet eingehüllt und durch einen Verband gut befestigt wird, welcher das Gelenk zugleich immobilisirt (Trousseau); *Cataplasma carbonaceum (Carbon. oss. praep. 100·0, Gummi arab. 5·0, Glycer. 20·0, Aq. com. q. s.;* zum Verbande stinkender Geschwüre etc.); *Cataplasma chlorinatum (Liq. Natri chlorati 50·0, Argill. albae pulv. q. s.; f. pasta mollis); Cataplasma epispasticum, Sinapismus (Farin. Sinapis 100·0, Aq. tepid. q. s.; f. Pasta satis spissa;* man streicht den Teig auf Leinwand oder ein ungeleimtes Papierstück und befestigt ihn mittelst einer Binde); *Cataplasma Fermenti (Fermenti Cerevisiae 260·0, Farin. secal. 370·0; F. pasta mollis;* der Teig wird vor seiner Anwendung an einen warmen Ort gebracht, damit er durch Gähren aufgehe); *Cataplasma maturans (Specier. emoll. 100·0. Coq. c. Aq. com. in form. pultis, cui adm. Ung. basilic. 20·0.* Cod. fr.); *Cataplasma opiatum (Tct. Opii croc. 1·0, Ung. Glycer. 100·0).* Mineralmoor-Cataplasmen; man bereitet sie durch Anrühren gesiebter Moorerde mit siedendem Wasser. Der Brei wird in ein Leinwandsäckchen gebracht und zugebunden auf die leidenden Theile applicirt, dann mit einem hinreichend grossen Wolllappen überdeckt, um einerseits das rasche Abkühlen, anderseits die Bildung von Rostflecken in der Wäsche zu verhüten. Nach $^1/_2$—1 Stunde wird der Umschlag entfernt und der cataplasmirte Theil eingehüllt. Als Curiosum mögen die galvanischen Cataplasmen von Récamier erwähnt werden. Sie bestehen aus einer Lage von Metallplättchen aus Zink und Kupfer mit feuchten Leitern, welche, von Watte umschlossen, auf einer Seite mit einem wasserdichten Stoffe, auf der anderen mit einem Baumwollgewebe überzogen sind, und mit dieser auf die Haut gebracht werden. Der Schweiss, welcher darnach entsteht, soll nach der Meinung Récamier's durch Elektricität bewirkt werden.

Bernatzik.



Verzeichniss

der im dritten Bande enthaltenen Artikel.

	Seite
Birmensdorf	5
Bisam, s. Moschus	5
Biskara-Beule, s. Delhi-Beule	5
Bismuthum, s. Wismuth	5
Bistorta	5
Bittermandelöl, s. Amygdalae, Blausäure	5
Bittersalz, s. Abführmittel, Magnesium	5
Bitterwässer	5
Bitumen, s. Theer	8
Biuret	8
Blackpool	8
Blankenberghe	9
Blankenburg am Harz	9
Blankenburg in Thüringen	9
Blankenhain	9
Blaps mortisaga	9
Blase (Anatomie)	9
Blase (Pathologie)	16
Blasenscheidenfistel	42
Blasensteine	51
Blasenstich	79
Blasewitz, s. Sandbäder	84
Blasien (St.)	84
Blatta	84
Blaublindheit, s. Farbenblindheit	84
Blausäure	84
Blei	94
Bleichsucht, s. Chlorose	113
Bleilähmung	113
Blennorrhagie, Blennorrhoe	125
Blepharadenitis	125
Blepharomelaena, s. Nigrities	129
Blepharophimosis, s. Ankyloblepharon	129
Blepharoplastik	129
Blepharoplegie	134
Blepharoptosis	134
Blepharorrhaphie	134
Blepharospasmus	134
Blinddarm, s. Darm; Entzündung, s. Typhlitis	138
Blindenstatistik	138
Blindheit, s. Amaurose, Opticus	155
Blitzschlag	155
Blödsinn, s. Dementia	160
Blumenkohlgewächs, s. Papillom, Uterus-Carcinom	160
Blumenstein	160
Blut	160
Blutanomalien	185
Blutegel	204
Bluterkrankheit, s. Hämophilie	206
Blutfleckenkrankheit	206
Blutgefässe, s. Gefässe	210
Blutleere (künstliche)	210
Blutspuren (forensisch)	215
Blutstillung	225
Blutsverwandtschaft	236
Blutung, s. Hämorrhagie	239
Bocklet	239
Boden	239
Bognor oder Hothampton	293
Bohi	293
Boisse (La)	293
Boldoa	293
Boletus, s. Agaricus	293
Boli	293
Boll	294
Boltenhagen	294
Bolus, s. Alaun	294
Bondonneau	294
Bonifacio	294
Bonnes, s. Eaux-bonnes	294
Bonneval	294
Boppard	294
Borax, Borpräparate	294
Borborygmus	298
Borbye	298
Borcette, s. Burtscheid	298
Bordeaux, s. Longchamp	298
Bordighera, s. klimatische Curorte	298
Borkum	299
Bormio	299
Borneol	299
Borrago	300
Borshom	300
Borszék	300
Bothriocephalus	300
Botulismus, s. Wurstgift	305

Seite
Bougie 305
Boulogne sur mer 308
Boulou (Le) 308
Bourbon-Lancy 308
Bourbon l'Archambault 309
Bourbonne-les-Bains 309
Bourboule (La) 310
Bourg d'Ault 311
Bournemouth 311
Bourrassol 311
Boutonnière, s. Urethrotomie 311
Bozen 311
Brachialneuralgie 311
Brachykephalie, s. Schädel,Schädelmessung 313
Bracon 313
Bradylalie, Bradyphasie, Bradyphrasie . 314
Bräune, s. Angina und Larynx 314
Brand 314
Brandstairs 326
Brandstiftungstrieb 326
Branntwein (hygienisch) 329
Brassica 331
Braunstein, s. Mangan 331
Brausemischungen 331
Bray 333
Brayera, s. Anthelmintica, Kosso . . . 333
Brechdurchfall 333
Brechmittel 336
Brechweinstein, s. Antimon 340
Breege 340
Brenzcatechin 340
Brenzcatechinschwefelsäure 341
Brestenberg 342
Brides 342
Bridge of Allan 342
Brieuc (Saint-) 342
Brigade-surgeon 342
Brighton 342
Bright'sche Krankheit, s. Albuminurie, Nierenkrankheiten 343
Brillen 343
Brisement forcé 360
Brod 360
Brösen 364
Brom; Bromverbindungen 364
Bromines 371
Bromont-la Mothe 371
Bronchialasthma, s. Asthma 371
Bronchialstenose 371
Bronchiektasie 376
Bronchitis catarrhalis 386
Bronchophonie, s. Auscultation . . . 424
Bronchoplastik, vergl. Luftfistel . . . 424
Bronchotomie, vergl. Tracheotomie . . 424
Bronzehaut, Bronzekrankheit, s. Addisonsche Krankheit 424
Broughton 424
Broughty Ferry 424
Brown-Séquard'sche Lähmung, s. Halbseitenläsion 424
Brownstown, s. Kilkenny 424
Bruch (Knochenbruch), s. Fractur . . . 424
Brüche 424
Brucin 463
Brückenau 463
Brühl 463
Brüsterort 463
Bruit de diable, s. Auscultation . . . 463

Seite
Brunnen, s. Wasserversorgung 463
Brunner'sche Drüsen, s. Darm 463
Brunnthal 463
Brussa 463
Brustdrüse (Anatomie) 463
Brustdrüse (Pathologie) 465
Brustfellentzündung 474
Brusthöhle 510
Brustwunden 527
Bryonia 535
Bubas, s. Framboesie, Yaws 535
Bubo 535
Bubonenpest, s. Pest 570
Bucardie, s. Herzhypertrophie 570
Bucco 570
Buchenthal 570
Bucowiene 570
Bürgenstock 570
Büsum 570
Buglossum 570
Bulbärparalyse 570
Bulimie 580
Bully-sur l'Arbresle 581
Buncome 581
Bundoran 581
Buphthalmie, siehe Exophthalmus, Hydrophthalmus 581
Buranham, s. Monesia 581
Burgbernheim 581
Bursitis, vergl. Schleimbeutel 581
Burtscheid 581
Busko 582
Busot 582
Bussang 582
Butter 582
Butterby 586
Buttersäure 586
Butylchloralhydrat od. Butyrchloralhydrat 588
Butyrum, s. Butter 589
Buxton 589
Buxus 589
Buyeres de Nava 590
Buyhuto 590
Buzias 590
Bychorcho, s. thierische Gifte 590
Bykowa 590
Bytteria 590
Cabourg 591
Cacao, s. Chocolade 591
Cachexie 591
Cacobey, s. Lepra 594
Cacolet 594
Cada, s. Framboesie, Yaws 595
Cadeac 595
Cadmiumpräparate 595
Caecitas, s. Hemeralopie 596
Caffee und Caffeesurrogate (hygienisch) . 596
Cajeputöl 601
Caille (La) 601
Cainca 601
Cairo 602
Calabarbohne, Calabarin, s. Physostigma 602
Calamintha 602
Calamus 602
Calcaneus, s. Fuss 603
Calcaria, s. Calcium 603
Calciumpräparate 603
Calculus, s. Nierensteine, s. Blasensteine . 611

Seite
Caldaniccia 611
Caldas, s. Besaya 611
Calendula 611
Callus, s. Fractur 612
Calmus, s. Calamus 612
Calomel, s. Quecksilber 612
Calorimetrie, s. Wärmeregulirung . . . 612
Calvities, s. Alopecie 612
Cambo 612
Camoins 612
Campagne 612
Camp fever, s. Tropenkrankheiten . . . 612
Campher, s. Kampher 612
Camphorosma 612
Canalisation, s. Städtereinigung 612
Cancroid, s. Carcinom 612
Candelae 612
Canella 612
Canities, vergl. Marasmus 612
Cannabis 612
Cannes 614
Cannstatt 615
Canthariden 616
Canthoplastik, s. Ankyloblepharon . . . 621
Cantonnements-Lazarethe 621
Cap-Breton 621
Cape May 621
Capillaren, s. Gefässe 621
Capistrum, s. Unterkiefer 621
Capitano medico 622
Capitium, s. Verbände 622
Caprinsäure 622
Capronsäure 622
Caprylsäure 622
Capsicum 623
Caput obstipum, s. Hals 623
Caput progenaeum, s. Schädelmessung . 623
Caput succedaneum, s. Cephalohämatoma 623
Capvern 623
Carballino und Partovia 623
Carballo 623
Carbo, s. Kohle 623
Carbolsäure 624
Carcanières 636
Carcinom 636
Cardamomum 658
Cardialgie 658
Cardiocele 667
Cardiogmus 667
Cardiographie, s. graphische Untersuchungsmethoden 667
Cardiopalmie 667

Seite
Cardiopathie, Cardioplegie 667
Cardiopneumographie, s. graphische Untersuchungsmethoden, Herzstosscurve . . 667
Carditis 667
Cardol, Cardolum, Cardoleum 667
Carduus 668
Carex 669
Caricae 669
Caries, vergl. Gelenkentzündung, Ostitis; — der Zähne, vergl. Zahncaries . . . 669
Carlina 669
Carlsbad 669
Carlsbrunn 672
Carminativa 672
Carnification 673
Carnin 674
Caroba, s. Ceratonia 674
Carotis, s. Aneurysma; auch Hals, Halswunden 674
Carphologie 675
Carpinus 675
Carpus, s. Hand, Handgelenk 675
Carrageen 675
Carratraca 676
Carthamus 676
Cartilago, s. Knorpel 676
Cartmel 676
Carunkel, s. Harnröhrenverengerung, Carunculae myrtiformes, s. Hymen, Vagina 676
Carus 676
Carvum 676
Caryophyllata 677
Caryophylli 677
Casamicciola, s. Ischia 678
Casca 678
Cascara Sagrada 679
Cascarilla 679
Casciano (San) 680
Casein 680
Casernen 683
Cassia 689
Casteljaloux 689
Castellamare 689
Castera Verduzan 690
Castoreum 690
Castration, s. Hoden 691
Castration der Frauen 691
Castrocaro 703
Catalepsie, Starrsucht 703
Catamenien 705
Catania 705
Cataplasmen 706

Anmerkung. Ein ausführliches Sachregister folgt am Schlusse des Werkes.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, Stadt, Augustinerstrasse 12.





